

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-038956

(43)Date of publication of application : 07.02.1995

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04B 7/26

(21)Application number : 05-174339

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 14.07.1993

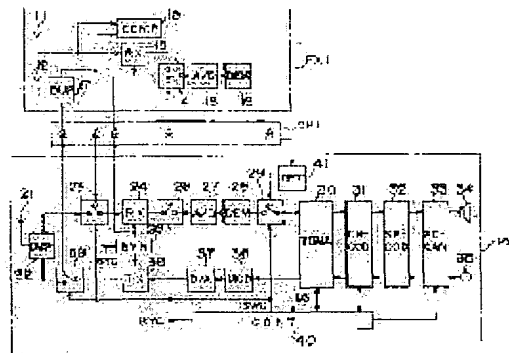
(72)Inventor : YAMAGUCHI TAKESHI
OGURA KOJI
MINAMI SHIGENOBU

(54) MOBILE RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the subject equipment simple in equipment configuration, small in size and light in weight while sufficiently reducing the effect of fading.

CONSTITUTION: A diversity reception circuit is provided only to a stationary radio section FX1. Then a removal detection section 41 detects a removal state of a portable radio section PS1 with respect to the stationary radio section FX1n and when it is discriminated that the portable radio section PS1 is connected to the stationary radio section FX1, the stationary radio section FX1 side selects changeover switches 23, 26, 29 respectively to connect the space diversity reception circuit provided in the stationary radio section FX1 to the reception system of the portable radio section PS1 thereby making space diversity reception. When it is discriminated that the portable radio section PS1 is used singly, the reception by the reception system of the portable radio section PS1 is made by throwing the changeover switches 23, 26, 29 to the position of the portable radio section PS1.



* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Mobile radio communication equipment comprising:

The 1st wireless radios installed in a mobile fixed.

Provide the 2nd wireless radios that are constituted movable to said mobile and connected via means of signal communication to said 1st wireless radios enabling free attachment and detachment, and said 1st wireless radios, It has the 1st and 2nd antennas mutually estranged and allocated in distance, A radio signal reception means which is equipped with a diversity reception means for acquiring an input signal with a large receiving level for each input signal received by these antennas composition or by changing and in which said 2nd wireless radios contain the 3rd antenna.

An attachment-and-detachment judging means for 2nd judging whether it is equipped with wireless radios, or it has broken away to said 1st wireless radios.

An input signal acquired by a radio signal reception means which contains said 3rd antenna in the state where it was judged with having broken away by this attachment-and-detachment judging means is chosen, A signal selection means for choosing an input signal which was received by diversity reception means of said 1st wireless radios in the state where it was judged with on the other hand being equipped, and was introduced via said means of signal communication, A reception regeneration means for performing predetermined receiving decoding reproduction processing to an input signal selected by this signal selection means, and reproducing an analog communication signal.

[Claim 2]A diversity reception means has a radio signal reception means which reproduces an input signal from a radio signal received by the 1st antenna, Supply a radio signal received by the 2nd antenna to a radio signal reception means of said 2nd wireless radios via said means of signal communication, reproduce an input signal, and it introduces via said means of signal communication, The mobile radio communication equipment according to claim 1 choosing an input signal of the one where a receiving level is larger among an input signal by this 2nd introduced antenna, and an input signal by the 1st antenna of the above.

[Claim 3]Mobile radio communication equipment comprising:

The 1st wireless radios installed in a mobile fixed.

Provide the 2nd wireless radios that are constituted movable to said mobile and connected via means of signal communication to said 1st wireless radios enabling free attachment and detachment, and said 1st wireless radios, A radio signal reception means which has the 1st antenna and is equipped with a waveform equalization reception means for performing waveform equalization processing of an input signal received by this 1st antenna and in which said 2nd wireless radios contain the 2nd antenna.

An attachment-and-detachment judging means for 2nd judging whether it is equipped with wireless radios, or it has broken away to said 1st wireless radios.

An input signal reproduced by radio signal reception means which contains said 2nd antenna in the state where it was judged with having broken away by this attachment-and-detachment judging means is chosen, A signal selection means for choosing an input signal which was received by waveform equalization reception means of said 1st wireless radios in the state where it was judged with on the other hand being equipped, and was introduced via said means of signal communication, A reception regeneration means for performing predetermined receiving decoding

reproduction processing to an input signal selected by this signal selection means, and reproducing an analog communication signal.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]Especially this invention relates to the mobile radio communication equipment which a device can divide into a mounted portion and a portable portion enabling free attachment and detachment with respect to mounted mobile radio communication equipment, such as a car telephone device.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, in the mobile radio communication system, in order to correspond to the increase in the seating capacity of a mobile station, or diversification of a communication configuration, the mobile communication system which adopted the digital communication system is advocated. Drawing 7 is an outline lineblock diagram of the digital cellular radio communications system which is one of this kind of the systems.

[0003]This system comprises control station CS connected to the wire telephone network NW, for example, two or more base stations BS1-BSn connected via the wire circuits CL1-CLn to this control station CS, respectively, and two or more mobile stations MS1-MSm. Each above-mentioned base stations BS1-BSn form the wireless zones E1-En in area different, respectively. It is connected via a wireless circuit to the base station of the wireless zone in which the local station is located, and the mobile stations MS1-MSm are further connected to the wire telephone network NW via control station CS from this base station.

[0004]In this system, the time division multiple access (TDMA) method is used as an access method of the wireless circuit between the base stations BS1-BSn and the mobile stations MS1-MSm. A TDMA system considers the signal transmitted, for example with one radio frequency as time frame composition, and divides this time frame into six time slots. And one empty time slot is chosen from each above-mentioned time slots, and it assigns the above-mentioned mobile station, and is made to perform radio between a mobile station and a base station, when forming a wireless communications link between a mobile station and a base station henceforth using this time slot. If this method is used, compared with the system of the analog communication method which uses one conventional radio frequency as one radio call channel, the seating capacity of a mobile station can be increased 6 times.

[0005]By the way, the device of the attachment-and-detachment equation which is separable which enabled it to divide into a mounted portion and a portable portion the mobile station used in this kind of system these days, enabling free attachment and detachment is advocated. If such a device is used, it can communicate as a car telephone device by connecting a portable portion to a mounted portion in in the car, On the other hand, by removing a portable portion from a mounted portion, it can communicate independently as a portable telephone and is very convenient at the place distant from the car.

[0006]On the other hand, generally the measure for reducing degradation of the transmission characteristic by multipath fading or frequency selective fading is taken variously in the mobile station. There are space diversity and waveform equalization art as an example of a measure. or [that space diversity compounds each input signal which detached distance, installed two or more antennas, for example, and was received by these antennas] -- or the good input signal of quality with a large receiving level is acquired by changing. Waveform equalization art provides for example, an adaptive equalization circuit all over a receiving circuit, and operates orthopedically distortion of a transmitted wave form produced by phasing by the above-

mentioned adaptive equalization circuit.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, when it is going to provide the composition for such a measure against phasing in the mobile station of the attachment-and-detachment equation which is separable described previously, The composition for the measure against phasing is provided in for example, a mounted portion and a portable portion, respectively, and not to mention the case where this uses it as a car telephone device, it comprises the former so that the equivalent effect for phasing may be acquired, also when using it as a portable telephone. For this reason, complication and large-sized-izing of the composition of a device, especially a portable portion were not avoided, and there was a problem of causing the cost hike of a device. Especially large-sized-ization of the portable portion caused degradation of portability, and was not very preferred.

[0008]The place which this invention was made paying attention to the above-mentioned situation, and is made into the purpose realizes the easy small weight saving of an equipment configuration, after fully reducing the influence of phasing, and there is in providing the mobile radio communication equipment of the attachment-and-detachment equation which is separable which has good communication quality and portability by this.

[0009]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, the following measures are taken in this invention. That is, when using it outside vehicles by using a device as a portable telephone, since movement speed is a low speed, sufficient measure against phasing like [in a case of using it by in the car / under run / as a car telephone device] is substantially unnecessary.

[0010]The 1st and 2nd antennas that estranged this invention mutually in distance to the 1st wireless radios installed in mobiles, such as a car, fixed paying attention to this point, and were allocated, A diversity reception means is established, and he reproduces each input signal received by the 1st and 2nd antennas of the above by the above-mentioned diversity reception means, and is trying to reproduce an input signal with a large receiving level composition or by changing. A radio signal reception means containing the 3rd antenna and an attachment-and-detachment judging means for 2nd judging whether it is equipped with wireless radios or it has broken away to the 1st wireless radios of the above are provided in the 2nd wireless radios. And in the state where it was judged with having broken away by this attachment-and-detachment judging means. An input signal acquired by a radio signal reception means containing the 3rd antenna of the above is chosen, An input signal which was reproduced by diversity reception means of the 1st wireless radios of the above in the state where it was judged with on the other hand being equipped, and was introduced via means of signal communication is chosen, It constitutes so that predetermined receiving decoding reproduction processing may be performed to these selected input signals and an analog communication signal may be reproduced.

[0011]This invention provides only one radio signal reception means in the 2nd wireless radios, The above-mentioned radio signal reception means performs only a reception signal processing to a radio signal received by the 1st antenna among each 1st and 2nd antennas, A reception signal processing of a radio signal received by the 2nd antenna on the other hand is characterized also by carrying out by a radio signal reception means of the 1st wireless radios by supplying a radio signal to the 1st wireless radios via means of signal communication.

[0012]On the other hand, other this inventions equip with a waveform equalization means the 1st wireless radios installed in a mobile fixed, and are made to perform waveform equalization processing of an input signal received by the 1st antenna in this waveform equalization means. A radio signal reception means which contains the 2nd antenna in the 2nd wireless radios, An attachment-and-detachment judging means for 2nd judging whether it is equipped with wireless radios or it has broken away is established to the 1st wireless radios of the above, An input signal acquired by a radio signal reception means which contains the 2nd antenna of the above in the state where it was judged with having broken away by this attachment-and-detachment judging means is chosen, In the state where it was judged with on the other hand being equipped, an input signal introduced via means of signal communication is chosen from a waveform equalization reception means of the 2nd wireless radios of the above, It constitutes so that predetermined receiving decoding reproduction processing may be performed to this selected input signal and an analog communication signal may be reproduced.

[0013] That is, a means for a measure against phasing was not formed in the 2nd wireless radios with which this invention is equivalent to a portable portion, but a diversity reception means or a waveform equalization reception means for a measure against phasing is provided in the 1st wireless radios equivalent to a mounted portion. And according to whether it is in or a state made to break away which is in a state which equipped the 1st wireless radios with the 2nd wireless radios, it is chosen whether it receives using a means for the above-mentioned measure against phasing with which the 1st wireless radios were equipped with the 2nd wireless radios.

[0014]

[Function] As a result, according to this invention, when performing the telephone call in the car which needs sufficient measure against phasing, reception is performed using the composition for the measure against phasing formed in the 1st wireless radios. For this reason, where sufficient oppression to phasing is made, it can talk over the telephone, and this changes that good communication of quality is possible. On the other hand, when performing a portable telephone call using the 2nd wireless radios, communication will be performed without the measure against phasing, but. Since there is no fear of phasing with it occurring in a portable telephone call, almost convenient good communication can be performed on practical use. [than the case of a telephone call in the car] [slow movement speed and] [bigger] Since it becomes easy to constitute only a part without composition for the measure against phasing and it can make a transmitter small and lightweight by this, the 2nd wireless radios used as a field radio can demonstrate the outstanding portability.

[0015] To the 2nd wireless radios, without establishing two radio signal reception means corresponding to each 1st and 2nd antennas, About the reception signal processing of the radio signal which established only the radio signal reception means corresponding to the 1st antenna, and was received by the 2nd antenna. Since the radio signal reception means provided in the 1st wireless radios is made to perform, the circuitry of the 2nd wireless radios can be simplified compared with the case where two radio signal reception means are established.

[0016]

[Example] (The 1st example) Drawing 1 is a circuit block figure showing the composition of the digital car telephone device concerning the 1st example of this invention.

[0017] This digital car telephone device comprises fixed-wireless-access part FX1 and walkie-talkie part PS1. Fixed-wireless-access part FX1 is installed in the inside of the suitcase of vehicles, or a dashboard fixed. Walkie-talkie part PS1 is the thing provided with the function to carry out outside a car and to perform a radio call independently, and it can be connected to the above-mentioned fixed-wireless-access part FX1 by using connector CN1, enabling free attachment and detachment.

[0018] Fixed-wireless-access part FX1 is provided with the 1st and 2nd fixed antennas 11 and 12 for space diversity. These fixed antennas 11 and 12 are installed for example, outside a car, where only the specified quantity is estranged mutually. Among these, the radio signal first received by the 1st fixed antenna 11 is inputted into the receiving circuit (RX) 13. In this receiving circuit 13, it is mixed with the receiving station part oscillation signal supplied via the above-mentioned connector CN1 from the frequency synthesizer (SYN) 25 of walkie-talkie part PS1 which the above-mentioned radio signal mentions later, and, thereby, frequency conversion is carried out to an intermediate frequency signal. On the other hand, after the radio signal received by the 2nd fixed antenna 12 passes through the antenna shared device (DUP) 17, it is inputted into the receiving circuit 24 of walkie-talkie part PS1 via above-mentioned connector CN1. And after frequency conversion is carried out to an intermediate frequency signal in this receiving circuit 24, it is again returned to fixed-wireless-access part FX1 via the above-mentioned connector CN1.

[0019] The input signal of the 1st fixed antenna 11 outputted from the above-mentioned receiving circuit 13, and the input signal of the 2nd fixed antenna 12 returned from above-mentioned walkie-talkie part PS1, After being alternatively chosen with both the changeover switches 14, it is inputted into A/D converter 15 and changed into a digital signal here. And this digital received intermediate frequency signal is introduced into the digital demodulation circuit (DEM) 16. In this digital demodulation circuit 16, digital demodulation of the above-mentioned digital received intermediate frequency signal is carried out by orthogonal demodulators etc., it is changed into a digital base band signal, and this digital base band signal is supplied to walkie-talkie part PS1 via the above-mentioned connector CN1.

[0020]The envelope comparison circuit (COMP) 18 is established in fixed-wireless-access part FX1. This envelope comparison circuit 18 carries out envelope detection of the radio signal received by each 1st and 2nd fixed antennas 11 and 12, respectively, and compares the signal level of each of that detection output mutually. And when it judges with the radio signal receiving level of the 1st fixed antenna 11 being larger according to this comparison result. Switchover control of the changeover switch 14 is carried out so that the selected output of the received intermediate frequency signal outputted from the receiving circuit 13, i.e., the input signal received by the 1st fixed antenna 11, may be carried out. When it judges with the radio signal receiving level of the 2nd fixed antenna 12 being larger on the contrary, Switchover control of the changeover switch 14 is carried out so that the selected output of the received intermediate frequency signal supplied via connector CN1 from the receiving circuit 24 of walkie-talkie part PS1, i.e., the input signal by the 2nd fixed antenna 12, may be carried out.

[0021]On the other hand, walkie-talkie part PS1 is constituted as follows. That is, walkie-talkie part PS1 is provided with the one independent portable antenna 21. After the radio signal received by this portable antenna 21 passes through the antenna shared device 22, it is inputted into the changeover switch 23. The radio signal which this changeover switch 23 changed according to the switching control signal SWC outputted from the control circuit 40 mentioned later, and was received by the above-mentioned portable antenna 21 by this, The radio signal received by the 2nd fixed antenna 12 of said fixed-wireless-access part FX1 is chosen alternatively, and is supplied to the receiving circuit (RX) 24. In the receiving circuit 24, the radio signal supplied [above-mentioned] is mixed with the receiving station part oscillation signal outputted from the frequency synthesizer 4, and frequency conversion is carried out to an intermediate frequency signal. The frequency of the receiving station part oscillation signal generated from the above-mentioned frequency synthesizer 4 is directed with the channel designation data SYC outputted from the control circuit 40.

[0022]The received intermediate frequency signal outputted from the above-mentioned receiving circuit 24 is inputted into the changeover switch 26. This changeover switch 26 changes according to the switching control signal SWC outputted from the control circuit 40, and supplies the above-mentioned received intermediate frequency signal to the changeover switch 14 of said fixed-wireless-access part FX1 via connector CN1 by this, or supplies it to A/D converter 27. After the received intermediate frequency signal supplied to this A/D converter 27 is changed into a digital signal, it is inputted into the digital demodulation circuit 28 (DEM). In this digital demodulation circuit 28, digital demodulation of the above-mentioned received intermediate frequency signal is carried out by orthogonal demodulators etc., it is changed into a digital base band signal, and this digital base band signal is inputted into the changeover switch 29. The receiving digital base band signal which this changeover switch 29 changed according to the switching control signal SWC outputted from the control circuit 40, and was outputted by this from the digital demodulation circuit 28 in the above-mentioned walkie-talkie part PS1, The receiving digital base band signal supplied via connector CN1 from the digital demodulation circuit 16 of said fixed-wireless-access part FX1 is chosen alternatively, and is inputted into the TDMA circuit 30.

[0023]In the TDMA circuit 30, the receiving digital base band signal of the time slot which a self-device should receive is extracted out of two or more time slots by which Time Division Multiplexing was carried out, and this extracted receiving digital base band signal is inputted into the error correcting code decoder circuit (CH-COD) 31. In this error correcting code decoder circuit 31, error-correction-decoding processing of the digital base band signal supplied from the above-mentioned TDMA circuit 30 is performed, and this digital base band signal by which error correction decoding was carried out is inputted into the audio code decoder circuit (SP-COD) 32. In the audio code decoder circuit 32, voice decoding processing of a digital base band signal by which error correction decoding was carried out [above-mentioned] is performed. The digital receiver signal outputted from this audio code decoder circuit 32, It is inputted into the receiver voice circuit which is not illustrated via the echo canceller (EC-CAN) 33, and is changed into analog call signals in this receiver voice circuit, after voice amplification is carried out further, the loudspeaker 34 is supplied, and a sound-reinforcement output is carried out from this loudspeaker 34.

[0024]On the other hand, after a speaker's transmission voice signal which was collected with the microphone 35 and changed into the electrical signal is changed into a digital transmitted

signal in the transmitting voice circuit which is not illustrated, it is inputted into the echo canceller 33. In the echo canceller 33, the sound path between the above-mentioned loudspeaker 34 and the microphone 35 is presumed, a false echo signal is generated based on this estimation result and the above-mentioned digital receiver signal, and this false echo signal is deducted from the above-mentioned digital transmitted signal. That is, processing for canceling the acoustic echo ingredient contained in a digital transmitted signal is performed. The digital transmitted signal with which this acoustic echo ingredient was removed is inputted into the audio code decoder circuit 32. In the audio code decoder circuit 32, the voice encoding process of the above-mentioned digital transmitted signal is performed, and the output signal is inputted into the error correcting code decoder circuit 31. In this error correcting code decoder circuit 31, error correcting code-ized processing of the above-mentioned digital transmitted signal is performed, and the digital transmitted signal after this coding is inputted into the TDMA circuit 30, after the digital control signal generated in the control circuit 40 is added. In the TDMA circuit 30, the above-mentioned digital transmitted signal is inserted in the time slot period assigned to the self-device, and is supplied to the digital modulation circuit 36.

[0025]In the digital modulation circuit (MOD) 36, the modulating signal modulated by $\pi/4$ shift DQPSK method is generated corresponding to the above-mentioned digital transmitted signal, and after this modulating signal is changed into an analog signal with D/A converter 37, it is inputted into the sending circuit (TX) 38. In the sending circuit 38, the above-mentioned modulating signal is compounded with the transmitting station part oscillation signal corresponding to the radio frequency of the digital message channel outputted from the frequency synthesizer 25, and is changed into a wireless transmission signal, and high frequency amplification is carried out further. And the wireless transmission signal outputted from this sending circuit 38 is inputted into the changeover switch 39. The changeover switch 39 changes according to the switching control signal SWC outputted from the control circuit 40, supplies the above-mentioned wireless transmission signal to the antenna shared device 22 of walkie-talkie part PS1 by this, or supplies it to the antenna shared device 17 of fixed-wireless-access part FX1 via connector CN1. The wireless transmission signal supplied to the above-mentioned antenna shared device 22 is transmitted towards the base station which is not illustrated from the portable antenna 21. Similarly, the wireless transmission signal supplied to the antenna shared device 22 of fixed-wireless-access part FX1 is transmitted towards the base station which is not illustrated from the 2nd fixed antenna 12.

[0026]By the way, the attachment-and-detachment primary detecting element (DET) 41 is established in above-mentioned walkie-talkie part PS1. This attachment-and-detachment primary detecting element 41 detects the attachment-and-detachment state of connector CN1 by the current which flows between the points of contact of a connector using a mechanical or optical pilot switch, and supplies that detecting-signal DS to the control circuit 40.

[0027]The control circuit 40 is what was provided with the microcomputer as a main control part, for example, In addition to the usual control means which performs sending-and-receiving control, channel connection control, call control, etc., as the control facility, it has the connected state control means which controls the connected state between walkie-talkie part PS1 and fixed-wireless-access part FX1.

[0028]It is judged whether they are whether this connected state control means is in the state where it was equipped with detecting-signal DS supplied from the above-mentioned attachment-and-detachment primary detecting element 41 to walkie-talkie part PS1 to fixed-wireless-access part FX1, and the no from which it seceded. And the switching control signal SWC according to this decision result is generated, and switchover control of each changeover switches 23, 26, 29, and 39 is carried out, respectively. When it is in the state where it was equipped with walkie-talkie part PS1 to fixed-wireless-access part FX1, this switchover control, Connect the receiving system between walkie-talkie part PS1 and fixed-wireless-access part FX1, and it is carried out so that it may be in the state where space diversity reception is performed, In the state where walkie-talkie part PS1 was removed from fixed-wireless-access part FX1 on the other hand, it is carried out so that it may be in the state where walkie-talkie part PS1 operates alone.

[0029]Next, operation of the device constituted as mentioned above is explained. Where a car is taken first, when talking over the telephone that is, in the case of automobile talk mode, a user connects walkie-talkie part PS1 via connector CN1 fixed-wireless-access part FX1. If it does

so, wearing of above-mentioned connector CN1 will be detected by the attachment-and-detachment primary detecting element 41 of walkie-talkie part PS1, and the detecting-signal DS will be inputted into the control circuit 40. The above-mentioned detecting-signal DS to walkie-talkie part PS1 judges the control circuit 40 to be that with which fixed-wireless-access part FX1 was equipped, and it changes each changeover switches 23, 26, 29, and 39 to the fixed-wireless-access part FX1 side, respectively. That is, it is set as the state where it is shown in drawing 1.

[0030]Now, sending and receiving occur in this state, and suppose that the radio link was formed between the base stations which this does not illustrate, and the device was in the talk state. At this time, the radio signal sent from the base station is received by the 1st and 2nd fixed antennas 11 and 12 of fixed-wireless-access part FX1, respectively. Among these, the down convert of the radio signal received by the 1st fixed antenna 11 is carried out to an intermediate frequency signal by the receiving circuit 13 of fixed-wireless-access part FX1. On the other hand, after the radio signal received by the 2nd fixed antenna 12 passes through the antenna shared device 17, it is inputted into the receiving circuit 24 of walkie-talkie part FX1 via connector CN1, and a down convert is carried out to an intermediate frequency signal in this receiving circuit 24. And this intermediate frequency signal is returned to fixed-wireless-access part FX1 via connector CN1 from the changeover switch 26.

[0031]At this time, envelope detection of the radio signal received by each above 1st and 2nd fixed antennas 11 and 12 is carried out, respectively, and the size of that detection output level is compared in the envelope comparison circuit 18. And according to this comparison result, switching control of the changeover switch 14 is performed in order to choose the received intermediate frequency signal of a side with a large receiving level. For this reason, even if the receiving level of one radio signal of each radio signal received with each 1st and 2nd fixed antennas 11 and 12 by the influence of phasing falls remarkably now, The changeover switch 14 changes to a side with a large receiving level, and the selected output of the received intermediate frequency signal is carried out. Drawing 1 shows the state where the signal received by the 2nd fixed antenna 12 is chosen.

[0032]Then, after being changed into a digital signal with A/D converter 15, it gets over in the used digital demodulation circuits 16, such as orthogonal demodulators, and the selected received intermediate frequency signal is inputted into walkie-talkie part FX1 via appropriate after connector CN1. The signal transmitted by the self time slot in walkie-talkie part FX1 out of the digital base band signal to which it restored [above-mentioned] first is extracted in the TDMA circuit 30, Then, after error correction decoding of this receiving digital base band signal is carried out by the error correcting code decoder circuit 31, audio decoding processing is carried out in the audio code decoder circuit 32, and thereby, a digital receiver signal is reproduced. And this digital receiver signal is inputted into the receiver circuit which is not illustrated via the echo canceller 33, after it is changed into an analog receiver signal here, it is amplified, and a sound-reinforcement output is carried out from the loudspeaker 34. That is, receiving operation which uses the space diversity receiving circuit established in fixed-wireless-access part FX1 is performed.

[0033]On the other hand, the transmitted signal inputted by the microphone 35, After an acoustic echo ingredient is canceled by the echo canceller 33, it is coded, respectively by the audio code decoder circuit 32 and the error correcting code decoder 32, it is inserted in a self time slot period in the appropriate after TDMA circuit 30, and is inputted into the digital modulation circuit 36. The transmitted intermediate frequency signal modulated by for example, $\pi / 4$ shift DQPSK method with the digital transmitted signal inputted [above-mentioned] in the digital modulation circuit 36 is generated, This transmitted intermediate frequency signal is amplified while being inputted into the sending circuit 38 and carrying out frequency conversion to the radio frequency signal corresponding to radio-channel frequency here, after being changed into an analog signal with D/A converter 37. And this wireless transmission signal is inputted into fixed-wireless-access part FX1 via connector CN1 from the changeover switch 39, is supplied to the 2nd fixed antenna 12 from the antenna shared device 17 in this fixed-wireless-access part FX1, and is transmitted towards a base station from this 2nd fixed antenna 12.

[0034]Next, the case where walkie-talkie part PS1 is used out of a car is explained. When using walkie-talkie part PS1 out of a car that is, in the case of portable talk mode, walkie-talkie part PS1 is removed from fixed-wireless-access part FX1 by removing connector CN1. If it does so,

this thing [having removed] will be detected by the attachment-and-detachment primary detecting element 41 of walkie-talkie part PS1, and that detecting-signal DS will be inputted into the control circuit 40. The control circuit 40 recognizes that the above-mentioned detecting-signal DS to walkie-talkie part PS1 was removed from fixed-wireless-access part FX1, and changes each changeover switches 23, 26, 29, and 39 from the fixed-wireless-access part FX1 side to walkie-talkie part PS1 side, respectively. That is, it is set as a state opposite to the change state shown in drawing 1.

[0035] Suppose that sending and receiving occurred and the device was in the talk state in this state. If it does so, it is received by the portable antenna 21 of walkie-talkie part PS1, and after the radio signal which came from the base station passes through the antenna shared device 22, it will be inputted into the receiving circuit 24 via the changeover switch 24, and a down convert will be carried out to an intermediate frequency signal here. And after this received intermediate frequency signal is changed into an analog signal with A/D converter 27 via the changeover switch 26, it is inputted into the digital demodulation circuit 28, and it restores to it to a receiving digital base band signal here. This receiving digital base band signal is inputted into the TDMA circuit 30 via the changeover switch 29, and the signal transmitted by the self time slot here is extracted. After error correction decoding of this extracted receiving digital base band signal is carried out by the error correcting code decoder circuit 31, audio decoding processing of it is carried out in the audio code decoder circuit 32, and thereby, a digital receiver signal is reproduced. And this digital receiver signal is inputted into the receiver circuit which is not illustrated via the echo canceller 33, after it is changed into an analog receiver signal here, it is amplified, and a sound-reinforcement output is carried out from the loudspeaker 34. That is, receiving operation which does not use the space diversity receiving circuit of fixed-wireless-access part FX1 is performed.

[0036] On the other hand, the transmitted signal inputted by the microphone 35, After an acoustic echo ingredient is canceled by the echo canceller 33, it is coded, respectively by the audio code decoder circuit 32 and the error correcting code decoder 32, it is inserted in a self time slot period in the appropriate after TDMA circuit 30, and is inputted into the digital modulation circuit 36. The transmitted intermediate frequency signal modulated by for example, $\pi / 4$ shift DQPSK method with the digital transmitted signal inputted [above-mentioned] in the digital modulation circuit 36 is generated, This transmitted intermediate frequency signal is amplified while being inputted into the sending circuit 38 and carrying out frequency conversion to the radio frequency signal corresponding to radio-channel frequency here, after being changed into an analog signal with D/A converter 37. And this wireless transmission signal passes the changeover switch 39, is supplied to the antenna shared device 22 as it is, is supplied to the portable antenna 21 from this antenna shared device 22, and is transmitted towards a base station.

[0037] By this example, the attachment-and-detachment primary detecting element 41 detects the attachment-and-detachment state of walkie-talkie part PS1 to fixed-wireless-access part FX1 as mentioned above, When judged with walkie-talkie part PS1 being connected to fixed-wireless-access part FX1 by this detection, The space diversity receiving circuit which changes the changeover switches 23, 26, and 29 to the fixed-wireless-access part FX1 side, respectively, and is established in this fixed-wireless-access part FX1 is connected to the receiving system of walkie-talkie part PS1, and space diversity receiving operation is performed. On the other hand, when judged with walkie-talkie part PS1 being used alone, change setting out of the changeover switches 23, 26, and 29 is carried out at walkie-talkie part PS1 side, respectively, and it is made to perform receiving operation only by the receiving system of walkie-talkie part PS1.

[0038] Therefore, if it is this example, when talking over the telephone in the car, even if receiving operation will be performed using the space diversity receiving circuit of fixed-wireless-access part FX1 and phasing by high speed movement occurs for this reason, that influence can be reduced and a quality telephone call can be performed.

[0039] On the other hand, when talking over the telephone out of a car, a telephone call will be performed using walkie-talkie part PS1. At this time, the space diversity receiving circuit for the measure against phasing is not established in walkie-talkie part PS1. For this reason, the circuit structure of walkie-talkie part PS1 will become small, and, thereby, the user can perform a portable telephone call using small and lightweight walkie-talkie part PS1. Although a space

diversity receiving circuit will be used during this portable telephone call, generally the movement speed at the time of a portable telephone call is slow compared with the time of an automobile telephone call, and it is rare for strong phasing to occur for this reason. Therefore, even if it does not perform space diversity reception, a telephone call quality enough is possible.

[0040]In this example, automobile talk mode and portable talk mode change automatically according to the detection result of the attachment-and-detachment primary detecting element 41. For this reason, compared with a case so that a user may operate a mode changeover switch each time according to a using form and may perform mode setting, for example, a change failure of the mode etc. cannot be caused and it can talk over the telephone with the always suitable mode. There is also no troublesomeness which operates a changeover switch.

[0041]Furthermore by this example, the radio signal received by the 2nd fixed antenna 12 of fixed-wireless-access part FX1, The receiving circuit 24 of walkie-talkie part PS1 is supplied via connector CN1, a down convert is carried out to an intermediate frequency signal, this received intermediate frequency signal is again returned to fixed-wireless-access part FX1 via connector CN1, and it is made to perform signal selection for space diversity. For this reason, compared with the case where two receiving circuits are established, for example in fixed-wireless-access part FX1 respectively corresponding to the 1st and 2nd fixed antennas, the circuit structure of fixed-wireless-access part FX1 can be miniaturized.

[0042](The 2nd example) Waveform equalization art is used for the digital car telephone device of this example as a means for the measure against phasing, and it establishes the circuit for this waveform equalization in a fixed-wireless-access part.

[0043]Drawing 2 is a circuit block figure showing the composition of the digital car telephone device concerning this example. In the figure, identical codes are given to said drawing 1 and identical parts, and detailed explanation is omitted.

[0044]Fixed-wireless-access part FX2 is provided with the one fixed antenna 51. After the radio signal received by this fixed antenna 51 passes through the antenna shared device 52, it is supplied to walkie-talkie part PS1 via connector CN2. In walkie-talkie part PS1, after the above-mentioned radio signal is inputted into the receiving circuit 24 via the changeover switch 23 and a down convert is carried out to an intermediate frequency signal, it is again returned to fixed-wireless-access part FX2 via connector CN2 from the changeover switch 26. In fixed-wireless-access part FX2, after the received intermediate frequency signal returned from above-mentioned walkie-talkie part PS1 is changed into a digital signal with A/D converter 53, it is inputted into the wave detector 54, and digital demodulation is carried out here. And this digital input signal to which it restored is inputted into the adaptation waveform equalization circuit (EQL) 55. This adaptation waveform equalization circuit 55 is constituted by the adaptation linearity transversal type equalizer, for example, and performs adaptation waveform equalization processing of the above-mentioned digital input signal. The waveform distortion under the influence of phasing included in the above-mentioned digital input signal and the intersymbol interference by adjacent channel interference distortion are removed by this adaptation waveform equalization processing. Then, the digital input signal by which waveform equalization processing was carried out is inputted into the TDMA circuit 30 of walkie-talkie part PS1 via connector CN2.

[0045]Since it is such composition, in the state of the automobile talk mode which connected walkie-talkie part PS1 to fixed-wireless-access part FX2, The radio signal which came from the base station is once inputted into the receiving circuit 24 of walkie-talkie part PS1 via the antenna shared device 52 and connector CN2, after being received by the fixed antenna 51 of fixed-wireless-access part FX2. And in this receiving circuit 24, after a down convert is carried out to a received intermediate frequency signal from a radio frequency signal, it is returned to fixed-wireless-access part FX2 via connector CN2 from the changeover switch 26. And after this received intermediate frequency signal is changed into a digital input signal with A/D converter 53, it is detected in the detector circuit 54, Waveform equalization processing of this detection signal is carried out by the adaptation waveform equalization circuit 55, and, thereby, the waveform distortion under the influence of phasing and the intersymbol interference by adjacent channel interference distortion are removed. That is, receiving operation by adapted type waveform equalization art is performed.

[0046]On the other hand in the state of the portable talk mode which removed walkie-talkie part PS1 from fixed-wireless-access part FX2, Like said 1st example, after being received by the

portable antenna 21 of walkie-talkie part PS1, while the reception recovery of the radio signal which came from the base station is carried out by the receiving system of walkie-talkie part PS1, various decoding processings are performed, and thereby, a receiver signal is reproduced. That is, receiving operation without the measure against phasing is performed.

[0047] Thus, if it is this example, in the state of automobile talk mode, the digital input signal with which waveform equalization processing was made by the adaptation waveform equalization circuit 55 of fixed-wireless-access part FX2 will be acquired, this digital input signal will be decrypted, and it will be outputted as a receiver voice. Therefore, even if waveform distortion etc. occur in received data under the influence of phasing during an automobile telephone call, this waveform distortion is removed and can obtain a quality receiver voice output. Since the circuitry for measures against phasing, such as an adaptation waveform equalization circuit, is not provided in walkie-talkie part PS1, The circuitry of walkie-talkie part PS1 can be made [easy / small] lightweight, and, thereby, the portability of walkie-talkie part PS1 in the state of portable talk mode is secured.

[0048] The radio signal received by the fixed antenna 51 of fixed-wireless-access part FX2, The receiving circuit 24 of walkie-talkie part PS1 is supplied via connector CN1, a down convert is carried out to an intermediate frequency signal, this received intermediate frequency signal is again returned to fixed-wireless-access part FX2 via connector CN1, and it is made to perform adaptation waveform equalization processing. For this reason, a receiving circuit can be made unnecessary from fixed-wireless-access part FX2, and, thereby, the circuit structure of fixed-wireless-access part FX2 can be miniaturized.

[0049] (The 3rd example) The digital car telephone device of this example, In fixed-wireless-access part FX1, it constitutes so that the change to the input signal received by the 1st fixed antenna 11 and the input signal received by the 2nd fixed antenna 12 may be changed not after a received intermediate frequency stage but after detection.

[0050] Drawing 3 is a circuit block figure of fixed-wireless-access part FX3 showing the composition, and has given identical codes to said drawing 1 and identical parts. In the figure, after the down convert of the radio signal received by the 1st fixed antenna 11 is carried out to an intermediate frequency signal in the receiving circuit 13, it is changed into a digital signal with A/D converter 61, and it is detected in the appropriate after detector circuit 62. On the other hand, the radio signal received by the 2nd fixed antenna 12, After passing through the antenna shared device 17, it is inputted into the receiving circuit 24 of walkie-talkie part PS1 via connector CN1, and after being changed into an intermediate frequency signal in this receiving circuit 24, it is returned to fixed-wireless-access part FX3 via connector CN1 from the changeover switch 26. And after the received intermediate frequency signal returned to this fixed-wireless-access part FX3 is changed into a digital signal with A/D converter 63, it is inputted and detected in the detector circuit 64.

[0051] According to the switching signal with which each receiving digital base band signal detected in each above-mentioned detector circuits 62 and 64 was outputted from the envelope comparison circuit 18, the selected output of the one where a receiving level is larger is carried out in the changeover switch 65. A level judging is carried out by the decision circuit 66, and this receiving digital base band signal by which the selected output was carried out serves as received data, and is supplied to the TDMA circuit 30 of walkie-talkie part PS1 via appropriate after connector CN1.

[0052] By having constituted in this appearance, diversity receiving operation by an after-detection change diversity system is performed by fixed-wireless-access part FX3 in the time of an automobile telephone call like said 1st example. For this reason, it becomes possible to reduce the influence of phasing and to perform a quality automobile telephone call.

[0053] (The 4th example) The digital car telephone device of this example establishes the diversity receiving circuit which adopted the adaptation diversity equalization method in fixed-wireless-access part FX4.

[0054] Drawing 4 is a circuit block figure of fixed-wireless-access part FX4 showing the composition, and has given identical codes to said drawing 3 and identical parts. In the figure, after the down convert of the radio signal received by the 1st fixed antenna 11 is carried out to an intermediate frequency signal in the receiving circuit 13, it is changed into a digital signal with A/D converter 61, and it is detected in the appropriate after detector circuit 62. And the filter 67 lets the receiving digital base band signal outputted from this detector circuit 62 pass. On the

other hand, the radio signal received by the 2nd fixed antenna 12, After passing through the antenna shared device 17, it is inputted into the receiving circuit 24 of walkie-talkie part PS1 via connector CN1, and after being changed into an intermediate frequency signal in this receiving circuit 24, it is returned to fixed-wireless-access part FX4 via connector CN1 from the changeover switch 26. And after the received intermediate frequency signal returned to this fixed-wireless-access part FX4 is changed into a digital signal with A/D converter 63, it is detected by the detector circuit 64, and the appropriate after filter 68 lets it pass.

[0055]After each receiving digital base band signal which passed each above-mentioned filters 67 and 68 is mutually compounded by the adding machine 69, it is inputted into the decision circuit 71 via the adding machine 70, and a level judging is carried out in this decision circuit 71. The receiving digital data outputted from this decision circuit 71 is inputted into the returned type filter 72 while it is supplied to the TDMA circuit 30 of walkie-talkie part PS1 via connector CN1. In the returned type filter 72, a false wave form distorted signal is generated based on the above-mentioned receiving digital data, and this false wave form distorted signal is supplied to the above-mentioned adding machine 70. In the adding machine 70, the above-mentioned false wave form distorted signal is deducted from the composite signal outputted from the above-mentioned adding machine 69, and the waveform distortion ingredient contained in the above-mentioned composite signal by this is removed.

[0056]By controlling the coefficient of the filters 67 and 68, and the coefficient of the returned type filter 72 so that intersymbol interference becomes the minimum, respectively since it is such composition, The waveform distortion of the received data based on the influence of phasing can be reduced, and, thereby, a quality automobile telephone call can be performed. A diversity receiving circuit is established in fixed-wireless-access part FX5, and it is not provided in walkie-talkie part PS1. For this reason, circuit structure of walkie-talkie part PS1 can be made into a small thing, and the portable telephone call which maintained the small weight saving of walkie-talkie part PS1 by this, and was excellent in portability can be performed.

[0057](The 5th example) The digital car telephone device of this example establishes other diversity receiving circuits which adopted the adaptation diversity equalization method in fixed-wireless-access part FX5.

[0058]Drawing 5 is a circuit block figure of fixed-wireless-access part FX5 showing the composition, and identical codes are given to said drawing 4 and identical parts. In the figure, after frequency conversion of each radio signal received by the 1st and 2nd fixed antennas 11 and 12 is carried out in the receiving circuits 13 and 24, respectively, it is detected in the detector circuits 62 and 64, after the filters 67 and 68 let it pass further, it is inputted into the adding machine 69, and it is compounded mutually here. And this compounded receiving baseband signal is inputted into the maximum likelihood sequence estimation machine 74 after whitening processing is carried out with the whitening filter 73. In this maximum likelihood sequence estimation machine 74, the statistical probable received data are presumed and outputted based on the receiving baseband signal by which whitening processing was carried out [above-mentioned].

[0059]The fall of the input voltage under the influence of phasing and the waveform distortion of received data can be reduced, and such composition enables this to perform a quality automobile telephone call. In this example, a diversity receiving circuit is established in fixed-wireless-access part FX5, and it is not provided in walkie-talkie part PS1. For this reason, circuit structure of walkie-talkie part PS1 can be made into a small thing, and the portable telephone call which maintained the small weight saving of walkie-talkie part PS1 by this, and was excellent in portability can be performed.

[0060](The 6th example) Said each example described each to the walkie-talkie part about the case where a phasing measure means is not formed at all. However, although movement speed is slow, being influenced by phasing with surrounding telephone call environment etc. also in a portable telephone call is not avoided. Then, he is trying to form simple phasing measure means, such as an antenna change diversity system, also in walkie-talkie part PS1 in the digital car telephone device of this example.

[0061]Drawing 6 is a circuit block figure of walkie-talkie part PS2 showing an example of the composition. Walkie-talkie part PS2 of this example is provided with the 1st and 2nd portable antennas 81 and 82. After the radio signal received by the 1st portable antenna 81 passes through the antenna shared device 83, it is inputted into the receiving circuit 85 via the

changeover switch 84, and it is mixed with the receiving station part oscillation signal generated by the frequency synthesizer 92 here, and frequency conversion is carried out to an intermediate frequency signal. The radio signal received by the 2nd portable antenna 82 on the other hand is mixed with the receiving station part oscillation signal generated by the frequency synthesizer 92 in the receiving circuit 86, and frequency conversion is carried out to an intermediate frequency signal.

[0062]Walkie-talkie part PS2 of this example has the envelope comparison circuit (COMP) 91. In this envelope comparison circuit 91, envelope detection of each radio signal received by the above 1st and the 2nd portable antenna 81 and 82 is carried out, respectively, and that detection output level is compared. And a switching control signal is generated in order to choose the received intermediate frequency signal of a side with a large receiving level based on this comparison result, and the changeover switch 87 is supplied.

[0063]For this reason, the changeover switch 84 changes and, thereby, the selected output of the received intermediate frequency signal of a side with a large receiving level is carried out. This received intermediate frequency signal by which the selected output was carried out is inputted into A/D converter 89 via the changeover switch 88, after it is changed into a digital signal here, it is inputted into the digital demodulation circuit 90, and it restores to it to a receiving digital base band signal here. And this receiving digital base band signal is supplied to the TDMA circuit 30 like the case where it is shown in drawing 1. The changeover switch 93 switches whether the wireless transmission signal outputted from the sending circuit is supplied to the 1st portable antenna 81, or the fixed antenna of a fixed-wireless-access part is supplied.

[0064]Since it is such composition, when performing a portable telephone call out of a car, using walkie-talkie part PS2 independently, the following receiving operation is performed. That is, when performing a portable telephone call out of a car, it is detected that walkie-talkie part PS2 is removed from the fixed-wireless-access part by the attachment-and-detachment primary detecting element which does not illustrate. For this reason, change setting out of each changeover switches 84, 88, and 93 is carried out by the control circuit at walkie-talkie part PS2 side, respectively. That is, it is set as the change state shown in drawing 6.

[0065]Now, sending and receiving occur in this state, and suppose that the radio link was formed between the base stations which this does not illustrate, and the device was in the talk state. After being received by the 1st of walkie-talkie part PS2, and the 2nd portable antenna 81 and 82, respectively, frequency conversion of the radio signal sent from the base station at this time is carried out to a received intermediate frequency signal in the receiving circuits 85 and 86. At this time, envelope detection of the radio signal received by the above 1st and the 2nd portable antenna 81 and 82 is carried out, respectively, and the size of that detection output level is compared in the envelope comparison circuit 91. And according to this comparison result, switchover control of the changeover switch 87 is performed in order to choose the received intermediate frequency signal of a side with a large receiving level. For this reason, even if the receiving level of the radio signal under selection falls remarkably now among each radio signal received with the 1st and 2nd portable antennas 81 and 82 by the influence of phasing, The changeover switch 87 changes to a side with a large receiving level, and the selected output of the received intermediate frequency signal is carried out. Drawing 6 shows the state where the signal received by the 1st portable antenna 81 is chosen.

[0066]Then, after being changed into a digital signal with A/D converter 89, it gets over in the used digital demodulation circuits 90, such as orthogonal demodulators, and the selected received intermediate frequency signal is inputted into the circuit after the appropriate after TDMA circuit 30 one by one, and, thereby, a receiver signal is reproduced.

[0067]Thus, if it is this example, an antenna change diversity receiving circuit will be established in walkie-talkie part PS2. Since he is trying to choose a side with a large receiving level from among the signals received by this circuit with the two portable antennas 81 and 82, When the portable telephone call is being performed using walkie-talkie part PS2 independently, even if phasing occurs, the influence can be reduced and a quality receiver signal can be reproduced. Although composition of walkie-talkie part PS2 is large-sized compared with the case where a diversity receiving circuit is not provided by having provided the above-mentioned diversity receiving circuit, Since composition can realize an antenna change diversity receiving circuit comparatively simply, large-sized-ization of the composition of walkie-talkie machine PS2 can be suppressed to such an extent that it does not become a problem.

[0068] This invention is not limited to each above-mentioned example. For example, each composition of the fixed-wireless-access parts FX1-FX5 shown in each 1st thru/or 5th example and the composition of walkie-talkie part PS2 shown in the 6th example are combined selectively, and it may be made to constitute a device with a phasing measure means in both a fixed-wireless-access part and a walkie-talkie part by this.

[0069] In addition, also with the circuitry of the composition of an attachment-and-detachment mechanism, the composition of an attachment-and-detachment state detecting means, a walkie-talkie part, and a fixed-wireless-access part, and the composition of a phasing measure means, in the range which does not deviate from the gist of this invention, it changes variously and can carry out.

[0070]

[Effect of the Invention] He forms a diversity reception means or a waveform equalization means in the 1st wireless radios installed in mobiles, such as a car, fixed, and is trying for a receiving level to reproduce a large input signal with little waveform distortion by these to them in this invention, as explained in full detail above. The radio signal reception means containing the 3rd antenna and the attachment-and-detachment judging means for 2nd judging whether it is equipped with wireless radios or it has broken away to the 1st wireless radios of the above are provided in the 2nd wireless radios. And in the state where it was judged with having broken away by this attachment-and-detachment judging means. The input signal acquired by the radio signal reception means containing the 3rd antenna of the above is chosen, The input signal which was reproduced in the state where it was judged with on the other hand being equipped, by the diversity reception means or waveform equalization means of the 1st wireless radios of the above, and was introduced via means of signal communication is chosen, It constitutes so that predetermined receiving decoding reproduction processing may be performed to these selected input signals and an analog communication signal may be reproduced.

[0071] Therefore, according to this invention, after fully reducing the influence of phasing, the easy small weight saving of an equipment configuration can be realized, and the mobile radio communication equipment of the attachment-and-detachment equation which is separable which has good communication quality and portability by this can be provided.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The circuit block figure showing the composition of the digital car telephone device concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 2]The circuit block figure showing the composition of the digital car telephone device concerning the 2nd example of this invention.

[Drawing 3]The circuit block figure showing the composition of the fixed-wireless-access part of the digital car telephone device concerning the 3rd example of this invention.

[Drawing 4]The circuit block figure showing the composition of the fixed-wireless-access part of the digital car telephone device concerning the 4th example of this invention.

[Drawing 5]The circuit block figure showing the composition of the fixed-wireless-access part of the digital car telephone device concerning the 5th example of this invention.

[Drawing 6]The circuit block figure showing the important section composition of the walkie-talkie part of the digital car telephone device concerning the 6th example of this invention.

[Drawing 7]The outline lineblock diagram showing an example of a digital cellular radio communications system.

[Description of Notations]

FX1-FX5 -- Fixed-wireless-access part

PS1, PS2 -- Walkie-talkie part

CN1, CN2 -- Connector

11 -- The 1st fixed antenna

12 -- The 2nd fixed antenna

13, 24, 85, 86 -- Receiving circuit

14, 23, 26, 29, 39, 65, 84, 87, 88, 93 -- Changeover switch

15, 27, 53, 61, 63, 89 -- A/D converter

16, 28, 90 -- Digital demodulation circuit (DEM)

17, 22, 52, 83 -- Antenna shared device (DUP)

18, 91 -- Envelope comparison circuit (COMP)

21 -- Portable antenna

25, 92 -- Frequency synthesizer (SYN)

30 -- TDMA circuit

31 -- Error correcting code decoder circuit (CH-COD)

32 -- Audio code decoder circuit (SP-COD)

33 -- Echo canceller (EC-CAN)

34 -- Loudspeaker

35 -- Microphone

36 -- Digital modulation circuit (MOD)

37 -- D/A converter

38 -- Sending circuit

40 -- Control circuit (CONT)

41 -- Attachment-and-detachment primary detecting element (DET)

51 -- Fixed antenna

54, 62, 64 -- Detector circuit

55 -- Adaptation waveform equalization circuit (EQL)

66, 71 -- Decision circuit

67, 68 -- Filter
69, 70 -- Adding machine
72 -- Returned type filter
73 -- Whitening filter
74 -- Maximum likelihood sequence estimation machine
81 -- the -- the portable antenna of one
82 -- the -- the portable antenna of two

[Translation done.]

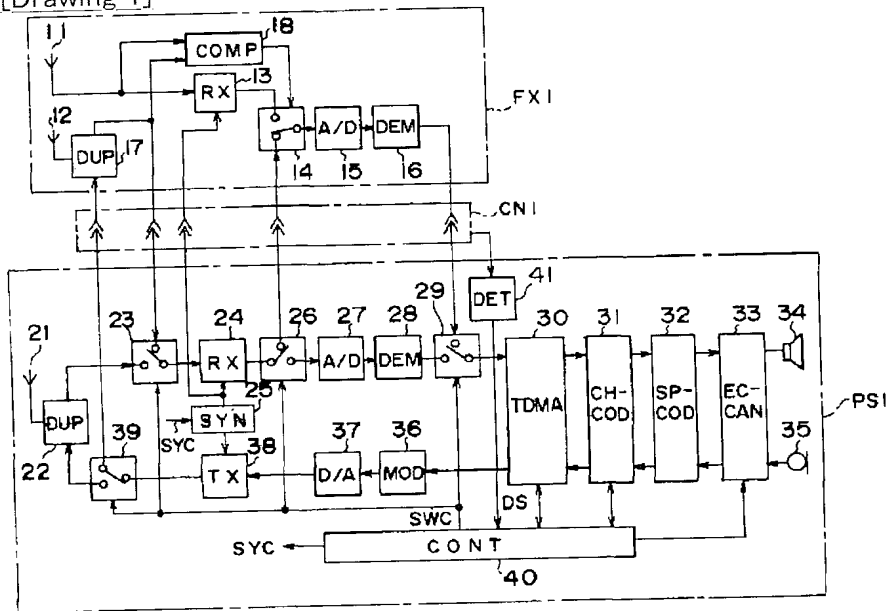
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

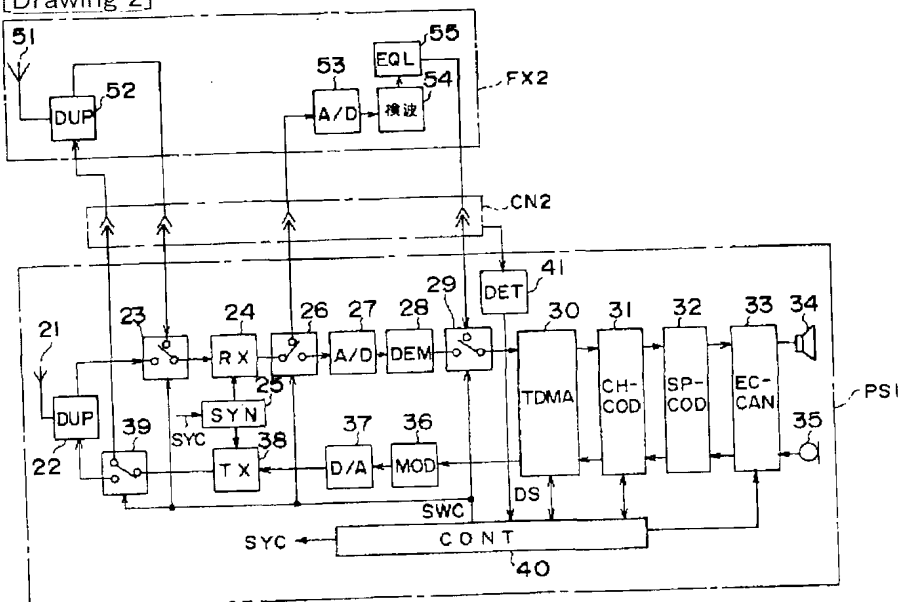
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

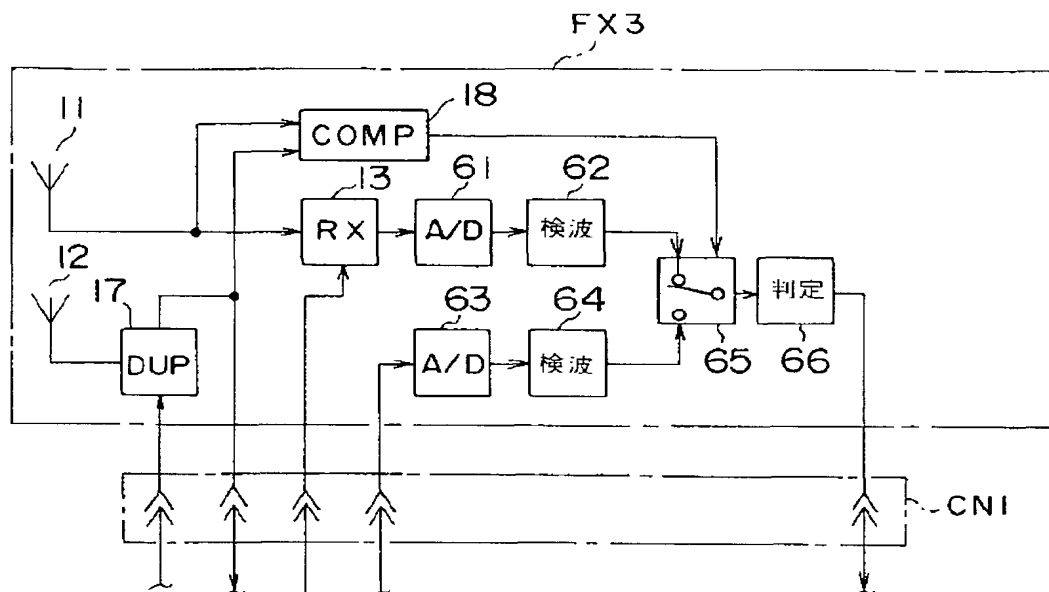
[Drawing 1]



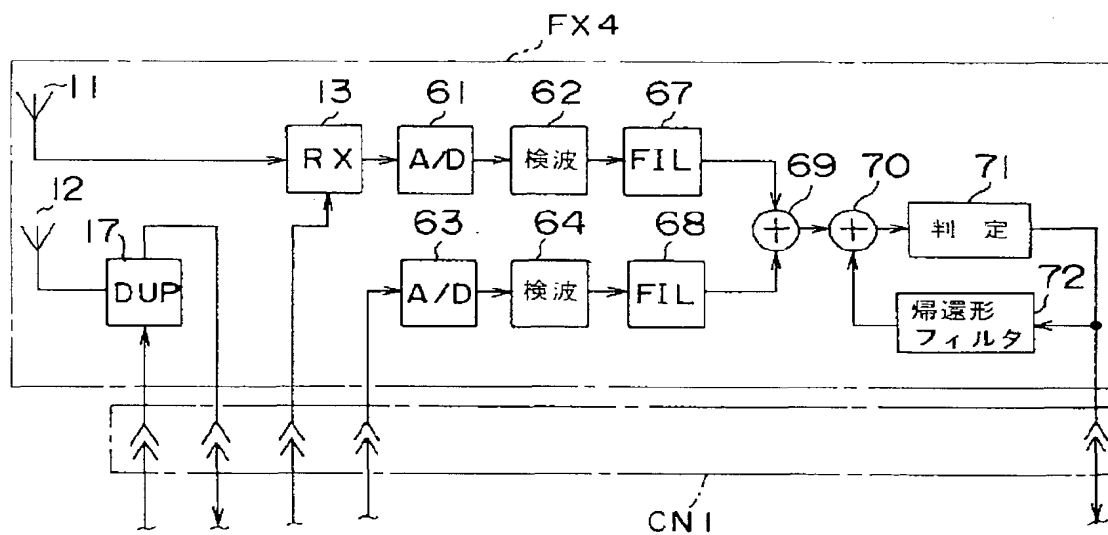
[Drawing 2]



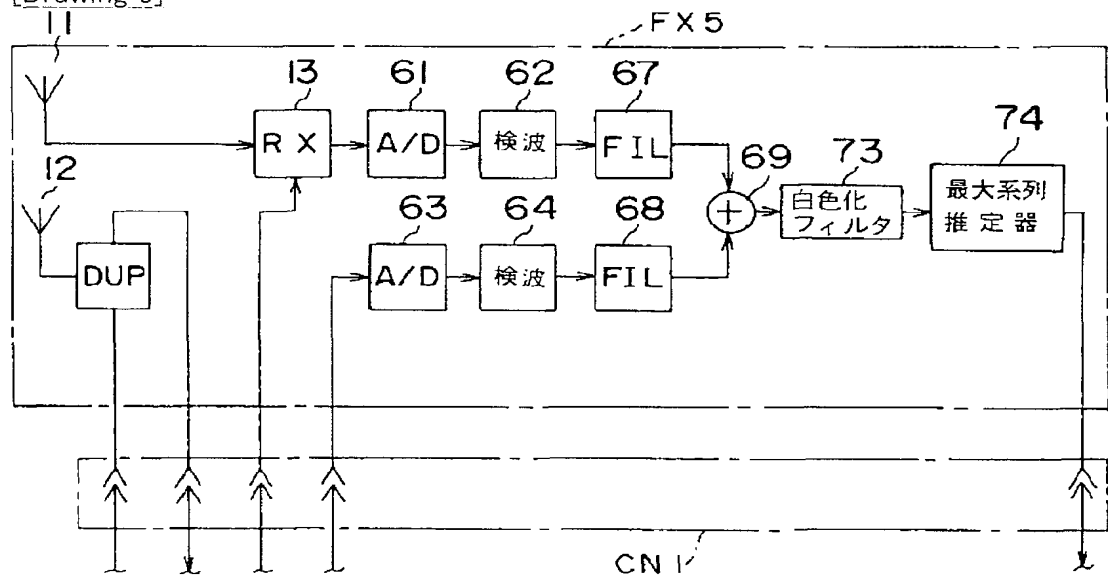
[Drawing 3]



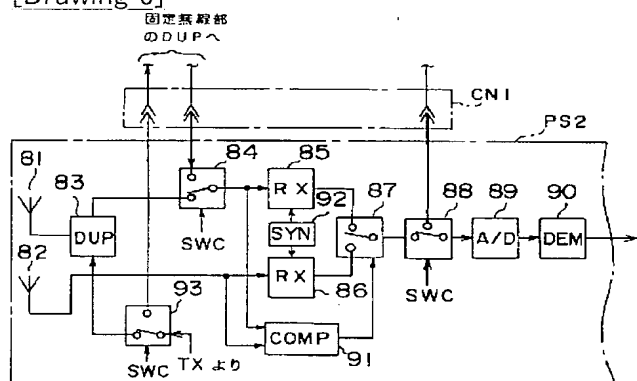
[Drawing 4]



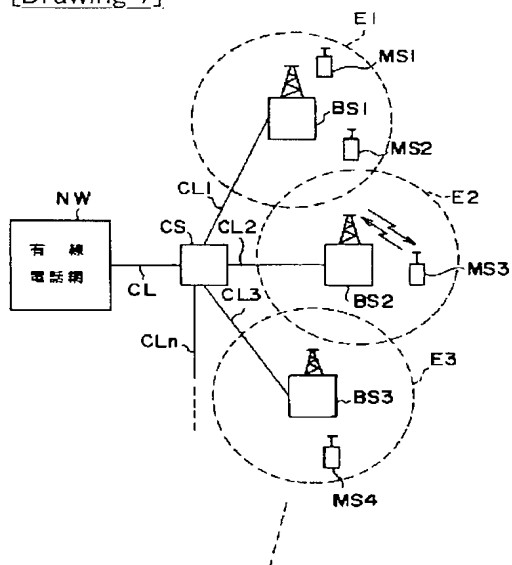
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

Filing info	Patent H05-174339 (14.7.1993)
Publication info	H07-038956 (7.2.1995)
Detailed info of application	Kind of final decision(Deemed to be withdrawn) Date of final decision in examination stage(24.10.2000)
Renewal date of legal status	(21.9.2001)

Legal status information includes 8 items below. If any one of them has any data, a number or a date would be indicated at the relevant part.

1. Filing info(Application number,Filing date)
2. Publication info(Publication number,Publication date)
3. Detailed info of application
 - * Kind of examiner's decision
 - * Kind of final decision
 - * Date of final decision in examination stage
4. Date of request for examination
5. Date of sending the examiner's decision of rejection(Date of sending the ex
6. Appeal/trial info
 - * Appeal/trial number,Date of demand for appeal/trial
 - * Result of final decision in appeal/trial stage,Date of final decision in ap
7. Registration info
 - * Patent number,Registration Date
 - * Date of extinction of right
8. Renewal date of legal status

For further details on Legal-Status, visit the following link.[PAJ help\(1-5\)](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-38956

(43)公開日 平成7年(1995)2月7日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q	7/38			
H 0 4 B	7/26			
		7304-5K	H 0 4 B	7/ 26
		9297-5K		1 0 9 G
		7304-5K		D
				1 0 9 H
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 14 頁)				

(21)出願番号 特願平5-174339
 (22)出願日 平成5年(1993)7月14日

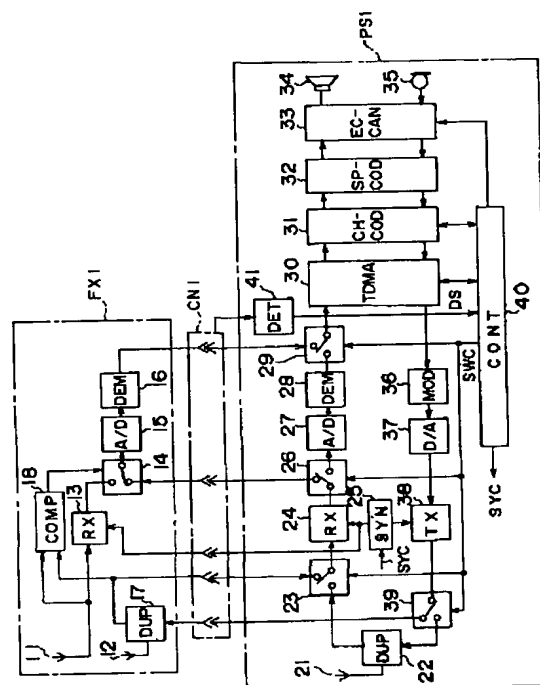
(71)出願人 000003078
 株式会社東芝
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 (72)発明者 山口 武史
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
 東芝柳町工場内
 (72)発明者 小倉 浩嗣
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
 式会社東芝研究開発センター内
 (72)発明者 南 重信
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
 東芝柳町工場内
 (74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 移動無線通信装置

(57)【要約】

【目的】 フェージングの影響を十分に低減したうえで装置構成の簡単小形軽量化を実現する。

【構成】 固定無線部F X 1のみにダイバーシティ受信回路を設ける。そして、着脱検出部41により固定無線部F X 1に対する携帯無線部P S 1の着脱状態を検出し、携帯無線部P S 1が固定無線部F X 1に対し接続されていると判定された場合には、切替スイッチ23、26、29をそれぞれ固定無線部F X 1側に切替えてこの固定無線部F X 1に設けられているスペースダイバーシティ受信回路を携帯無線部P S 1の受信系に接続してスペースダイバーシティ受信動作を行なう。これに対し、携帯無線部P S 1が単独で使用されていると判定された場合には、切替スイッチ23、26、29をそれぞれ携帯無線部P S 1側に切替設定して携帯無線部P S 1の受信系のみによる受信動作を行なうようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体に固定的に設置される第 1 の無線通信機と、

前記移動体に対し移動可能に構成されかつ前記第 1 の無線通信機に対し信号伝達手段を介して着脱自在に接続される第 2 の無線通信機とを具備し、

前記第 1 の無線通信機は、

距離的に相互に離間して配設された第 1 および第 2 のアンテナを有し、これらのアンテナにより受信された各受信信号を合成もしくは切り替えることにより受信レベルの大きい受信信号を得るためのダイバーシティ受信手段を備え、

かつ前記第 2 の無線通信機は、

第 3 のアンテナを含む無線信号受信手段と、

前記第 1 の無線通信機に対し第 2 の無線通信機が装着されているかまたは離脱されているかを判定するための着脱判定手段と、

この着脱判定手段により離脱されていると判定された状態では前記第 3 のアンテナを含む無線信号受信手段により得られた受信信号を選択し、一方装着されていると判定された状態では前記第 1 の無線通信機のダイバーシティ受信手段により受信されかつ前記信号伝達手段を介して導入された受信信号を選択するための信号選択手段と、

この信号選択手段により選択された受信信号に対し所定の受信復号再生処理を行なってアナログ通信信号を再生するための受信再生処理手段とを備えたことを特徴とする移動無線通信装置。

【請求項 2】 ダイバーシティ受信手段は、第 1 のアンテナにより受信された無線信号から受信信号を再生する無線信号受信手段を有し、第 2 のアンテナにより受信された無線信号を前記信号伝達手段を介して前記第 2 の無線通信機の無線信号受信手段に供給し受信信号を再生させて前記信号伝達手段を介して導入し、この導入した第 2 のアンテナによる受信信号と上記第 1 のアンテナによる受信信号とのうち受信レベルの大きいほうの受信信号を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の移動無線通信装置。

【請求項 3】 移動体に固定的に設置される第 1 の無線通信機と、

前記移動体に対し移動可能に構成されかつ前記第 1 の無線通信機に対し信号伝達手段を介して着脱自在に接続される第 2 の無線通信機とを具備し、

前記第 1 の無線通信機は、

第 1 のアンテナを有し、この第 1 のアンテナにより受信された受信信号の波形等化処理を行なうための波形等化受信手段を備え、

かつ前記第 2 の無線通信機は、

第 2 のアンテナを含む無線信号受信手段と、

前記第 1 の無線通信機に対し第 2 の無線通信機が装着さ

れているかまたは離脱されているかを判定するための着脱判定手段と、

この着脱判定手段により離脱されていると判定された状態では前記第 2 のアンテナを含む無線信号受信手段により再生された受信信号を選択し、一方装着されていると判定された状態では前記第 1 の無線通信機の波形等化受信手段により受信されかつ前記信号伝達手段を介して導入された受信信号を選択するための信号選択手段と、

この信号選択手段により選択された受信信号に対し所定の受信復号再生処理を行なってアナログ通信信号を再生するための受信再生処理手段とを備えたことを特徴とする移動無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車電話装置などの車載移動無線通信装置に係わり、特に装置が車載部分と携帯部分とに着脱自在に分割可能な移動無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、移動無線通信システムにおいては、移動局の収容能力の増加や通信形態の多様化に対応するために、ディジタル通信方式を採用した移動通信システムが提唱されている。図 7 はこの種のシステムの一つであるディジタルセルラ無線通信システムの概略構成図である。

【0003】このシステムは、例えば有線電話網 NW に接続された制御局 CS と、この制御局 CS に対しそれぞれ有線回線 CL1 ~ CLn を介して接続された複数の基地局 BS1 ~ BSn と、複数の移動局 MS1 ~ MSm とから構成される。上記各基地局 BS1 ~ BSn は、それぞれ異なるエリアに無線ゾーン E1 ~ En を形成する。移動局 MS1 ~ MSm は、自局が位置している無線ゾーンの基地局に対し無線回線を介して接続され、さらにこの基地局から制御局 CS を介して有線電話網 NW に接続される。

【0004】このシステムでは、基地局 BS1 ~ BSn と移動局 MS1 ~ MSm との間の無線回線のアクセス方式として時分割多元接続 (TDMA) 方式が使用されている。TDMA 方式は、例えば一つの無線周波数により伝送される信号をタイムフレーム構成とし、このタイムフレームを例えば 6 つのタイムスロットに分割する。そして、移動局と基地局との間で無線通信リンクを形成する際に、上記各タイムスロットの中から空きのタイムスロットを一つ選択して上記移動局に割当て、以後このタイムスロットを使用して移動局と基地局との間で無線通信を行なうようにしたものである。この方式を用いれば、従来の一つの無線周波数を用いた無線通話チャネルとして使用するアナログ通信方式のシステムに比べて、移動局の収容能力を 6 倍にすることができる。

【0005】ところで、最近この種のシステムにおいて

3

使用される移動局装置を、車載部分と携帯部分とに着脱自在に分離できるようにした着脱分離形の装置が提唱されている。このような装置を用いると、車内においては携帯部分を車載部分に接続することにより自動車電話装置として通信を行なえ、これに対し車から離れた場所では携帯部分を車載部分から取り外すことによりあたかも携帯電話機として単独で通信を行なうことができ大変便利である。

【0006】一方、一般に移動局装置では、マルチパスフェージングや周波数選択性フェージングによる伝送特性の劣化を低減するための対策が種々講じられている。対策の一例としては、スペースダイバーシティや波形等化技術がある。スペースダイバーシティは、例えば複数のアンテナを距離を離して設置し、これらのアンテナにより受信された各受信信号を合成するかまたは切り替えることにより、受信レベルの大きい品質の良好な受信信号を得るものである。また波形等化技術は、受信回路中に例えば適応等化回路を設け、フェージングによって生じた伝送波形の歪みを上記適応等化回路により整形するものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このようなフェージング対策のための構成を、先に述べた着脱分離形の移動局装置に設けようとした場合、従来では例えば車載部分および携帯部分にフェージング対策のための構成をそれぞれ設け、これにより自動車電話装置として使用する場合は勿論のこと、携帯電話機として使用する場合にも同等の対フェージング効果が得られるように構成されている。このため、装置特に携帯部分の構成の複雑化および大形化が避けられず、また装置のコストアップを招くという問題点があった。特に、携帯部分の大形化はポータビリティの劣化を招き、極めて好ましくなかった。

【0008】本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、フェージングの影響を十分に低減したうえで装置構成の簡単小形軽量化を実現し、これにより良好な通信品質とポータビリティとを兼ね備えた着脱分離形の移動無線通信装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では次のような対策を講じている。すなわち、装置を携帯電話機として車両の外で使用する場合には、移動速度が低速であるため自動車電話装置として走行中の車内で使用する場合のような十分なフェージング対策は実質的に不要である。

【0010】本発明はこの点に着目し、自動車などの移動体に固定的に設置される第1の無線通信機に、距離的に相互に離間して配設された第1および第2のアンテナと、ダイバーシティ受信手段とを設け、上記第1および

4

第2のアンテナにより受信された各受信信号を、上記ダイバーシティ受信手段により合成もしくは切り替えることにより受信レベルの大きい受信信号を再生するようにしている。また第2の無線通信機には、第3のアンテナを含む無線信号受信手段と、上記第1の無線通信機に対し第2の無線通信機が装着されているかまたは離脱されているかを判定するための着脱判定手段とを設けている。そして、この着脱判定手段により離脱されていると判定された状態では、上記第3のアンテナを含む無線信号受信手段により得られた受信信号を選択し、一方装着されていると判定された状態では上記第1の無線通信機のダイバーシティ受信手段により再生されかつ信号伝達手段を介して導入された受信信号を選択するようにし、これらの選択された受信信号に対し所定の受信復号再生処理を行なってアナログ通信信号を再生するように構成したものである。

【0011】また本発明は、第2の無線通信機には無線信号受信手段を1個だけ設け、第1および第2の各アンテナのうち第1のアンテナにより受信された無線信号に対する受信信号処理のみを上記無線信号受信手段により行ない、一方第2のアンテナにより受信された無線信号の受信信号処理は、無線信号を信号伝達手段を介して第1の無線通信機に供給することにより、第1の無線通信機の無線信号受信手段により行なうようにしたことも特徴としている。

【0012】一方、他の本発明は、移動体に固定的に設置される第1の無線通信機に波形等化手段を備え、この波形等化手段において第1のアンテナにより受信された受信信号の波形等化処理を行なうようにしている。また第2の無線通信機には、第2のアンテナを含む無線信号受信手段と、上記第1の無線通信機に対し第2の無線通信機が装着されているかまたは離脱されているかを判定するための着脱判定手段とを設け、この着脱判定手段により離脱されていると判定された状態では上記第2のアンテナを含む無線信号受信手段により得られた受信信号を選択し、一方装着されていると判定された状態では上記第2の無線通信機の波形等化受信手段から信号伝達手段を介して導入された受信信号を選択するようにし、この選択された受信信号に対し所定の受信復号再生処理を行なってアナログ通信信号を再生するように構成したものである。

【0013】すなわち本発明は、携帯部分に相当する第2の無線通信機にはフェージング対策のための手段は設けず、車載部分に相当する第1の無線通信機にフェージング対策のためのダイバーシティ受信手段または波形等化受信手段を設けている。そして、第2の無線通信機を第1の無線通信機に装着した状態であるか離脱させた状態であるかに応じて、第2の無線通信機が第1の無線通信機に備えられた上記フェージング対策のための手段を使用して受信を行なうか否かを選択するようにしたものの

である。

【0014】

【作用】この結果本発明によれば、十分なフェージング対策を必要とする車内通話を行なう場合には、第1の無線通信機に設けられたフェージング対策のための構成を使用して受信が行なわれる。このため、フェージングに対する十分な抑圧がなされた状態で通話を行なうことができ、これにより品質の良好な通信が可能となる。これに対し、第2の無線通信機を用いて携帯通話を行なう場合には、フェージング対策無しで通信が行なわれることになるが、携帯通話では車内通話の場合よりも移動速度が遅く大きなフェージングが発生する心配はないので、実用上ではほとんど支障なく良好な通信を行なうことができる。また、携帯無線機として使用される第2の無線通信機は、フェージング対策のための構成を持たない分だけ構成が簡単となり、これにより通信機を小形で軽量なものにすることができるので、優れたポータビリティを発揮させることができる。

【0015】また、第2の無線通信機には、第1および第2の各アンテナに対応する2個の無線信号受信手段を設けずに、第1のアンテナに対応する無線信号受信手段のみを設け、第2のアンテナにより受信された無線信号の受信信号処理については、第1の無線通信機に設けられている無線信号受信手段により行なうようにしているので、2個の無線信号受信手段を設ける場合に比べて、第2の無線通信機の回路構成を簡単化することができる。

【0016】

【実施例】（第1の実施例）図1は、本発明の第1の実施例に係わるデジタル自動車電話装置の構成を示す回路ブロック図である。

【0017】このデジタル自動車電話装置は、固定無線部F X 1と携帯無線部P S 1とから構成される。固定無線部F X 1は、車両のトランク内やダッシュボードに固定的に設置される。携帯無線部P S 1は、車外に持ち出して単独で無線通話を行なう機能を備えたもので、コネクタC N 1を使用することにより上記固定無線部F X 1に対し着脱自在に接続可能となっている。

【0018】固定無線部F X 1は、スペースダイバーシティ用の第1および第2の固定アンテナ1 1、1 2を備えている。これらの固定アンテナ1 1、1 2は、互いに所定量だけ離間した状態で例えば車外に設置される。このうち先ず第1の固定アンテナ1 1により受信された無線信号は、受信回路(R X) 1 3に入力される。この受信回路1 3では、上記無線信号が後述する携帯無線部P S 1の周波数シンセサイザ(S Y N) 2 5から上記コネクタC N 1を介して供給された受信局部発振信号とミキシングされ、これにより中間周波信号に周波数変換される。これに対し第2の固定アンテナ1 2により受信された無線信号は、アンテナ共用器(D U P) 1 7を経たの

ち上記コネクタC N 1を介して携帯無線部P S 1の受信回路2 4に入力される。そして、この受信回路2 4で中間周波信号に周波数変換されたのち、上記コネクタC N 1を介して再び固定無線部F X 1に戻される。

【0019】上記受信回路1 3から出力された第1の固定アンテナ1 1の受信信号と、上記携帯無線部P S 1から戻された第2の固定アンテナ1 2の受信信号とは、ともに切替スイッチ1 4により択一的に選択されたのち、A/D変換器1 5に入力されてここでデジタル信号に変換される。そして、このデジタル受信中間周波信号は、デジタル復調回路(D E M) 1 6に導入される。このデジタル復調回路1 6では、上記デジタル受信中間周波信号が直交復調器などによりデジタル復調されてデジタルベースバンド信号に変換され、このデジタルベースバンド信号は上記コネクタC N 1を介して携帯無線部P S 1に供給される。

【0020】また固定無線部F X 1には、包絡線比較回路(C O M P) 1 8が設けられている。この包絡線比較回路1 8は、第1および第2の各固定アンテナ1 1、1 2により受信された無線信号をそれぞれ包絡線検波し、その各検波出力の信号レベルを相互に比較する。そして、この比較結果に応じて、第1の固定アンテナ1 1の無線信号受信レベルの方が大きいと判定した場合には、受信回路1 3から出力された受信中間周波信号を、つまり第1の固定アンテナ1 1により受信された受信信号を選択出力させるように切替スイッチ1 4を切替制御する。反対に、第2の固定アンテナ1 2の無線信号受信レベルの方が大きいと判定した場合には、携帯無線部P S 1の受信回路2 4からコネクタC N 1を介して供給された受信中間周波信号を、つまり第2の固定アンテナ1 2による受信信号を選択出力するように切替スイッチ1 4を切替制御する。

【0021】一方、携帯無線部P S 1は次のように構成される。すなわち、携帯無線部P S 1は独立した1個の携帯アンテナ2 1を備えている。この携帯アンテナ2 1により受信された無線信号は、アンテナ共用器2 2を経たのち切替スイッチ2 3に入力される。この切替スイッチ2 3は、後述する制御回路4 0から出力される切替制御信号S W Cに応じて切替わり、これにより上記携帯アンテナ2 1により受信された無線信号と、前記固定無線部F X 1の第2の固定アンテナ1 2により受信された無線信号とを、択一的に選択して受信回路(R X) 2 4に供給する。受信回路2 4では、上記供給された無線信号が、周波数シンセサイザ4から出力された受信局部発振信号とミキシングされて、中間周波信号に周波数変換される。なお、上記周波数シンセサイザ4から発生される受信局部発振信号の周波数は、制御回路4 0から出力されるチャネル指定データS Y Cによって指示される。

【0022】上記受信回路2 4から出力された受信中間周波信号は、切替スイッチ2 6に入力される。この切替

スイッチ26は、制御回路40から出力される切替制御信号SWCに応じて切替わり、これにより上記受信中間周波信号をコネクタCN1を介して前記固定無線部FX1の切替スイッチ14に供給するか、またはA/D変換器27に供給する。このA/D変換器27に供給された受信中間周波信号は、デジタル信号に変換されたのちデジタル復調回路28(DEM)に入力される。このデジタル復調回路28では、上記受信中間周波信号が直交復調器などによりデジタル復調されてデジタルベースバンド信号に変換され、このデジタルベースバンド信号は切替スイッチ29に入力される。この切替スイッチ29は、制御回路40から出力される切替制御信号SWCに応じて切替わり、これにより上記携帯無線部PS1内のデジタル復調回路28から出力された受信デジタルベースバンド信号と、前記固定無線部FX1のデジタル復調回路16からコネクタCN1を介して供給された受信デジタルベースバンド信号とを、択一的に選択してTDMA回路30に入力する。

【0023】TDMA回路30では、時分割多重された複数のタイムスロットの中から、自装置が受信すべきタイムスロットの受信デジタルベースバンド信号が抽出され、この抽出された受信デジタルベースバンド信号は誤り訂正符号復号回路(CH-COD)31に入力される。この誤り訂正符号復号回路31では、上記TDMA回路30から供給されたデジタルベースバンド信号の誤り訂正復号化処理が行なわれ、この誤り訂正復号化されたデジタルベースバンド信号は音声符号復号回路(SP-COD)32に入力される。音声符号復号回路32では、上記誤り訂正復号されたデジタルベースバンド信号の音声復号化処理が行なわれる。この音声符号復号回路32から出力されたデジタル受信信号は、エコーキャンセラ(ECCAN)33を介して図示しない受話音声回路に入力され、この受話音声回路においてアナログ通話信号に変換され、さらに音声増幅されたのちスピーカ34に供給されて、このスピーカ34から拡声出力される。

【0024】これに対し、マイクロホン35により集音されて電気信号に変換された話者の送話音声信号は、図示しない送話音声回路でデジタル送話信号に変換されたのち、エコーキャンセラ33に入力される。エコーキャンセラ33では、上記スピーカ34とマイクロホン35との間の音響パスが推定され、この推定結果と上記デジタル受信信号とを基に擬似エコー信号が生成されて、この擬似エコー信号が上記デジタル送話信号から差し引かれる。すなわち、デジタル送話信号に含まれる音響エコー成分をキャンセルするための処理が行なわれる。この音響エコー成分が除去されたデジタル送話信号は、音声符号復号回路32に入力される。音声符号復号回路32では、上記デジタル送話信号の音声符号化処理が行なわれ、その出力信号は誤り訂正符号復号回

路31に入力される。この誤り訂正符号復号回路31では、上記デジタル送話信号の誤り訂正符号化処理が行なわれ、この符号化後のデジタル送話信号は制御回路40で生成されるデジタル制御信号が付加されたのち、TDMA回路30に入力される。TDMA回路30では、上記デジタル送話信号が自装置に割り当てられたタイムスロット期間に挿入され、デジタル変調回路36に供給される。

【0025】デジタル変調回路(MOD)36では、上記デジタル送話信号に応じて、例えば $\pi/4$ シフトDQPSK方式により変調された変調信号が生成され、この変調信号はD/A変換器37でアナログ信号に変換されたのち送信回路(TX)38に入力される。送信回路38では、上記変調信号が周波数シンセサイザ25から出力されたデジタル通話チャネルの無線周波数に対応した送信局部発振信号と合成されて無線送信信号に変換され、さらに高周波増幅される。そして、この送信回路38から出力された無線送信信号は切替スイッチ39に入力される。切替スイッチ39は、制御回路40から出力された切替制御信号SWCに応じて切替わり、これにより上記無線送信信号を携帯無線部PS1のアンテナ共用器22に供給するか、またはコネクタCN1を介して固定無線部FX1のアンテナ共用器17に供給する。上記アンテナ共用器22に供給された無線送信信号は、携帯アンテナ21から図示しない基地局へ向けて送信される。同様に、固定無線部FX1のアンテナ共用器22に供給された無線送信信号は、第2の固定アンテナ12から図示しない基地局へ向けて送信される。

【0026】ところで、上記携帯無線部PS1には着脱検出部(DET)41が設けられている。この着脱検出部41は、コネクタCN1の着脱状態を、機械的あるいは光学的検出スイッチを用いるか、またはコネクタの接点間を流れる電流により検出し、その検出信号DSを制御回路40に供給する。

【0027】制御回路40は、例えばマイクロコンピュータを主制御部として備えたもので、その制御機能として、発着信制御やチャネル接続制御、通話制御などを行なう通常の制御手段に加えて、携帯無線部PS1と固定無線部FX1との間の接続状態を制御する接続状態制御手段を備えている。

【0028】この接続状態制御手段は、上記着脱検出部41から供給された検出信号DSから、携帯無線部PS1が固定無線部FX1に対し装着された状態にあるか、あるいは離脱された否かを判定する。そして、この判定結果に応じた切替制御信号SWCを発生して各切替スイッチ23、26、29、39をそれぞれ切替制御する。これ切替制御は、携帯無線部PS1が固定無線部FX1に対し装着された状態にある場合には、携帯無線部PS1と固定無線部FX1との間の受信系を接続して、スเปードダイバーシティ受信が行なわれる状態となるように

行なわれ、一方携帯無線部P S 1が固定無線部F X 1から取り外された状態においては、携帯無線部P S 1が単体で動作する状態となるように行なわれる。

【0029】次に、以上のように構成された装置の動作を説明する。先ず自動車に乗車した状態で通話を行なう場合、つまり自動車通話モードの場合には、使用者は携帯無線部P S 1をコネクタC N 1を介して固定無線部F X 1に接続する。そうすると、上記コネクタC N 1の装着が携帯無線部P S 1の着脱検出部4 1により検出され、その検出信号D Sが制御回路4 0に入力される。制御回路4 0は、上記検出信号D Sから携帯無線部P S 1が固定無線部F X 1に装着されたものと判断し、各切替スイッチ2 3, 2 6, 2 9, 3 9をそれぞれ固定無線部F X 1側に切り替える。すなわち、図1に示すような状態に設定する。

【0030】さて、この状態で発着信が発生し、これにより図示しない基地局との間に無線リンクが形成されて装置が通話状態になったとする。このとき、基地局から送られた無線信号は、固定無線部F X 1の第1および第2の固定アンテナ1 1, 1 2によりそれぞれ受信され、このうち第1の固定アンテナ1 1により受信された無線信号は固定無線部F X 1の受信回路1 3により中間周波信号にダウンコンバートされる。これに対し第2の固定アンテナ1 2により受信された無線信号は、アンテナ共用器1 7を経た後コネクタC N 1を介して携帯無線部F X 1の受信回路2 4に入力され、この受信回路2 4で中間周波信号にダウンコンバートされる。そして、この中間周波信号は、切替スイッチ2 6からコネクタC N 1を介して固定無線部F X 1に戻される。

【0031】また、このとき包絡線比較回路1 8では、上記第1および第2の各固定アンテナ1 1, 1 2により受信された無線信号がそれぞれ包絡線検波されてその検波出力レベルの大小が比較される。そして、この比較結果に応じて、受信レベルの大きい側の受信中間周波信号を選択するべく切替スイッチ1 4の切り替え制御が行なわれる。このため、いま仮にフェージングの影響により第1および第2の各固定アンテナ1 1, 1 2により受信された各無線信号のうち一方の無線信号の受信レベルが著しく低下しても、切替スイッチ1 4は受信レベルの大きい側に切り替わってその受信中間周波信号が選択出力される。図1では第2の固定アンテナ1 2により受信された信号が選択されている状態を示している。

【0032】そうして選択された受信中間周波信号は、A/D変換器1 5でデジタル信号に変換されたのち直交復調器などを用いたデジタル復調回路1 6で復調され、しかるのちコネクタC N 1を介して携帯無線部F X 1に入力される。携帯無線部F X 1では、先ず上記復調されたデジタルベースバンド信号の中から自己のタイムスロットにより伝送された信号がT D M A回路3 0で抽出され、続いてこの受信デジタルベースバンド信号

が誤り訂正符号復号回路3 1により誤り訂正復号されたのち音声符号復号回路3 2において音声復号処理され、これによりデジタル受話信号が再生される。そして、このデジタル受話信号は、エコーキャンセラ3 3を介して図示しない受話回路に入力され、ここでアナログ受話信号に変換されたのち増幅されてスピーカ3 4から拡声出力される。すなわち、固定無線部F X 1に設けられたスペースダイバーシティ受信回路を使用した受信動作が行なわれる。

【0033】これに対し、マイクロホン3 5により入力された送話信号は、エコーキャンセラ3 3で音響エコー成分がキャンセルされたのち、音声符号復号回路3 2および誤り訂正符号復号器3 2によりそれぞれ符号化され、しかるのちT D M A回路3 0において自己のタイムスロット期間に挿入されて、デジタル変調回路3 6に入力される。デジタル変調回路3 6では、上記入力されたデジタル送話信号により例えば $\pi/4$ シフトD Q P S K方式により変調された送信中間周波信号が発生され、この送信中間周波信号はD/A変換器3 7でアナログ信号に変換されたのち送信回路3 8に入力され、ここで無線チャネル周波数に対応する無線周波信号に周波数変換されるとともに増幅される。そして、この無線送信信号は切替スイッチ3 9からコネクタC N 1を介して固定無線部F X 1に入力され、この固定無線部F X 1においてアンテナ共用器1 7から第2の固定アンテナ1 2に供給されて、この第2の固定アンテナ1 2から基地局に向け送信される。

【0034】次に、携帯無線部P S 1を車外で使用する場合について説明する。携帯無線部P S 1を車外で使用する場合、つまり携帯通話モードの場合には、コネクタC N 1を外すことにより携帯無線部P S 1を固定無線部F X 1から取り外す。そうすると、この取り外したことが携帯無線部P S 1の着脱検出部4 1により検出され、その検出信号D Sが制御回路4 0に入力される。制御回路4 0は、上記検出信号D Sから携帯無線部P S 1が固定無線部F X 1から取り外されたことを認識し、各切替スイッチ2 3, 2 6, 2 9, 3 9をそれぞれ固定無線部F X 1側から携帯無線部P S 1側に切り替える。すなわち、図1に示した切り替え状態とは反対の状態に設定される。

【0035】この状態で、発着信が発生して装置が通話状態になったとする。そうすると、基地局から到来した無線信号は携帯無線部P S 1の携帯アンテナ2 1にて受信され、アンテナ共用器2 2を経たのち切替スイッチ2 4を介して受信回路2 4に入力され、ここで中間周波信号にダウンコンバートされる。そして、この受信中間周波信号は、切替スイッチ2 6を介してA/D変換器2 7でアナログ信号に変換されたのちデジタル復調回路2 8に入力され、ここで受信デジタルベースバンド信号に復調される。この受信デジタルベースバンド信号

は、切替スイッチ29を介してTDMA回路30に入力され、ここで自己のタイムスロットにより伝送された信号が抽出される。この抽出された受信デジタルベースバンド信号は、誤り訂正符号復号回路31により誤り訂正復号されたのち音声符号復号回路32において音声復号処理され、これによりデジタル受話信号が再生される。そして、このデジタル受話信号は、エコーキャンセラ33を介して図示しない受話回路に入力され、ここでアナログ受話信号に変換されたのち増幅されてスピーカ34から拡声出力される。すなわち、固定無線部FX1のスペースダイバーシティ受信回路を用いない受信動作が行なわれる。

【0036】これに対し、マイクロホン35により入力された送話信号は、エコーキャンセラ33で音響エコー成分がキャンセルされたのち、音声符号復号回路32および誤り訂正符号復号器32によりそれぞれ符号化され、しかるのちTDMA回路30において自己のタイムスロット期間に挿入されて、デジタル変調回路36に入力される。デジタル変調回路36では、上記入力されたデジタル送話信号により例えば $\pi/4$ シフトDQPSK方式により変調された送信中間周波信号が発生され、この送信中間周波信号はD/A変換器37でアナログ信号に変換されたのち送信回路38に入力され、ここで無線チャンネル周波数に対応する無線周波信号に周波数変換されるとともに増幅される。そして、この無線送信信号は、切替スイッチ39を通過してそのままアンテナ共用器22に供給され、このアンテナ共用器22から携帯アンテナ21に供給されて基地局へ向け送信される。

【0037】以上のように本実施例では、着脱検出部41により固定無線部FX1に対する携帯無線部PS1の着脱状態を検出し、この検出により携帯無線部PS1が固定無線部FX1に対し接続されていると判定された場合には、切替スイッチ23、26、29をそれぞれ固定無線部FX1側に切り替えてこの固定無線部FX1に設けられているスペースダイバーシティ受信回路を携帯無線部PS1の受信系に接続して、スペースダイバーシティ受信動作を行なう。これに対し、携帯無線部PS1が単独で使用されていると判定された場合には、切替スイッチ23、26、29をそれぞれ携帯無線部PS1側に切替設定して携帯無線部PS1の受信系のみによる受信動作を行なうようにしている。

【0038】したがって本実施例であれば、車内で通話を行なう場合には、固定無線部FX1のスペースダイバーシティ受信回路を使用して受信動作が行なわれることになり、このため高速移動によるフェージングが発生しても、その影響を低減して高品質の通話を行なうことができる。

【0039】一方、車外で通話を行なう場合には、携帯無線部PS1を使用して通話が行なわれることになる。このとき携帯無線部PS1にはフェージング対策のため

のスペースダイバーシティ受信回路は設けられていない。このため、携帯無線部PS1の回路規模は小さなものとなり、これにより使用者は小形でかつ軽量の携帯無線部PS1を使用して携帯通話を行なうことができる。なお、この携帯通話中においてはスペースダイバーシティ受信回路は使用されないことになるが、一般に携帯通話時における移動速度は自動車通話時に比べて遅く、このため強いフェージングが発生することが少ない。したがって、スペースダイバーシティ受信を行なわなくても、十分に高品質の通話が可能である。

【0040】また本実施例では、自動車通話モードと携帯通話モードとが着脱検出部41の検出結果に応じて自動的に切り替わる。このため、例えば使用者が使用形態に応じてその都度モード切替スイッチを操作してモード設定を行なうような場合に比べて、モードの切替忘れなど起こすことがなく常に適切なモードにより通話を行なうことができる。また、切替スイッチを操作する煩わしさもない。

【0041】さらに本実施例では、固定無線部FX1の第2の固定アンテナ12により受信された無線信号を、コネクタCN1を介して携帯無線部PS1の受信回路24に供給して中間周波信号にダウンコンバートし、この受信中間周波信号をコネクタCN1を介して再び固定無線部FX1に戻してスペースダイバーシティのための信号選択を行なうようにしている。このため、例えば固定無線部FX1に第1および第2の固定アンテナに各々対応して2つの受信回路を設ける場合に比べて、固定無線部FX1の回路規模を小形化することができる。

【0042】(第2の実施例) 本実施例のデジタル自動車電話装置は、フェージング対策のための手段として波形等化技術を採用し、この波形等化のための回路を固定無線部に設けたものである。

【0043】図2は、本実施例に係わるデジタル自動車電話装置の構成を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図1と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0044】固定無線部FX2は、1個の固定アンテナ51を備えている。この固定アンテナ51により受信された無線信号は、アンテナ共用器52を経たのち、コネクタCN2を介して携帯無線部PS1に供給される。携帯無線部PS1では、上記無線信号が切替スイッチ23を介して受信回路24に入力されて中間周波信号にダウンコンバートされたのち、切替スイッチ26からコネクタCN2を介して再び固定無線部FX2に戻される。固定無線部FX2では、上記携帯無線部PS1から戻された受信中間周波信号がA/D変換器53でデジタル信号に変換されたのち検波器54に入力され、ここでデジタル復調される。そして、この復調されたデジタル受信信号は適応波形等化回路(EQL)55に入力される。この適応波形等化回路55は、例えば適応線形トラ

ンスパーサル形等化器により構成され、上記デジタル受信信号の適応波形等化処理を行なう。この適応波形等化処理により、上記デジタル受信信号に含まれるフェージングの影響による波形歪みや、隣接チャネル間干渉歪みによる符号間干渉が除去される。そうして波形等化処理されたデジタル受信信号は、コネクタCN2を介して携帯無線部PS1のTDMA回路30に入力される。

【0045】このような構成であるから、固定無線部FX21に対し携帯無線部PS1を接続した自動車通話モードの状態では、基地局から到来した無線信号は固定無線部FX2の固定アンテナ51により受信されたのち、アンテナ共用器52およびコネクタCN2を介して携帯無線部PS1の受信回路24に一旦入力される。そして、この受信回路24において、無線周波信号から受信中間周波信号にダウンコンバートされたのち、切替スイッチ26からコネクタCN2を介して固定無線部FX2に戻される。そして、この受信中間周波信号は、A/D変換器53でデジタル受信信号に変換されたのち検波回路54で検波され、この検波信号は適応波形等化回路55により波形等化処理されて、これによりフェージングの影響による波形歪みや、隣接チャネル間干渉歪みによる符号間干渉が除去される。すなわち、適応形波形等化技術による受信動作が行なわれる。

【0046】一方、携帯無線部PS1を固定無線部FX2から取り外した携帯通話モードの状態では、前記第1の実施例と同様に、基地局から到来した無線信号は携帯無線部PS1の携帯アンテナ21により受信されたのち、携帯無線部PS1の受信系により受信復調されるとともに各種復号処理が行なわれ、これにより受信信号が再生される。すなわち、フェージング対策無しの受信動作が行なわれる。

【0047】このように本実施例であれば、自動車通話モードの状態では、固定無線部FX2の適応波形等化回路55により波形等化処理がなされたデジタル受信信号が得られ、このデジタル受信信号が復号化されて受話音声として出力される。したがって、自動車通話中にフェージングの影響により受信データに波形歪みなどが発生しても、この波形歪みは除去されて高品質の受話音声出力を得ることができる。また、携帯無線部PS1には適応波形等化回路等のフェージング対策のための回路構成が設けられていないので、携帯無線部PS1の回路構成を簡単でかつ小形軽量のものにすることができ、これにより携帯通話モードの状態での携帯無線部PS1のポータビリティは確保される。

【0048】また、固定無線部FX2の固定アンテナ51により受信された無線信号を、コネクタCN1を介して携帯無線部PS1の受信回路24に供給して中間周波信号にダウンコンバートし、この受信中間周波信号をコネクタCN1を介して再び固定無線部FX2に戻して適

応波形等化処理を行なうようにしている。このため、固定無線部FX2から受信回路を不要にすることができ、これにより固定無線部FX2の回路規模を小形化することができる。

【0049】（第3の実施例）本実施例のデジタル自動車電話装置は、固定無線部FX1において、第1の固定アンテナ11により受信された受信信号と第2の固定アンテナ12により受信された受信信号との切り替えを受信中間周波段ではなく、検波後に切り替えるように構成したものである。

【0050】図3は、その構成を示す固定無線部FX3の回路ブロック図であり、前記図1と同一部分には同一符号を付してある。同図において、第1の固定アンテナ11により受信された無線信号は、受信回路13で中間周波信号にダウンコンバートされたのちA/D変換器61でデジタル信号に変換され、しかるのち検波回路62で検波される。一方、第2の固定アンテナ12により受信された無線信号は、アンテナ共用器17を経たのちコネクタCN1を介して携帯無線部PS1の受信回路24に入力され、この受信回路24で中間周波信号に変換されたのち切替スイッチ26からコネクタCN1を介して固定無線部FX3に戻される。そして、この固定無線部FX3に戻された受信中間周波信号は、A/D変換器63でデジタル信号に変換されたのち検波回路64に入力され検波される。

【0051】上記各検波回路62、64で検波された各受信デジタルベースバンド信号は、包絡線比較回路18から出力された切替信号に応じて、切替スイッチ65において受信レベルの大きい方が選択出力される。この選択出力された受信デジタルベースバンド信号は、判定回路66によりレベル判定されて受信データとなり、しかるのちコネクタCN1を介して携帯無線部PS1のTDMA回路30に供給される。

【0052】この様に構成したことにより、前記第1の実施例と同様に、自動車通話時において固定無線部FX3により検波後切替ダイバーシティ方式によるダイバーシティ受信動作が行なわれる。このため、フェージングの影響を軽減して高品質の自動車通話を行なうことが可能となる。

【0053】（第4の実施例）本実施例のデジタル自動車電話装置は、適応ダイバーシティ等化方式を採用したダイバーシティ受信回路を固定無線部FX4に設けたものである。

【0054】図4は、その構成を示す固定無線部FX4の回路ブロック図であり、前記図3と同一部分には同一符号を付してある。同図において、第1の固定アンテナ11により受信された無線信号は、受信回路13で中間周波信号にダウンコンバートされたのちA/D変換器61でデジタル信号に変換され、しかるのち検波回路62で検波される。そして、この検波回路62から出力さ

れた受信デジタルベースバンド信号は、フィルタ67に通される。一方、第2の固定アンテナ12により受信された無線信号は、アンテナ共用器17を経たのちコネクタCN1を介して携帯無線部PS1の受信回路24に入力され、この受信回路24で中間周波信号に変換されたのち切替スイッチ26からコネクタCN1を介して固定無線部FX4に戻される。そして、この固定無線部FX4に戻された受信中間周波信号は、A/D変換器63でデジタル信号に変換されたのち検波回路64により検波され、しかるのちフィルタ68に通される。

【0055】上記各フィルタ67、68を通過した各受信デジタルベースバンド信号は、加算器69により相互に合成されたのち、加算器70を介して判定回路71に入力され、この判定回路71でレベル判定される。この判定回路71から出力された受信デジタルデータは、コネクタCN1を介して携帯無線部PS1のTDM A回路30に供給されるとともに、帰還形フィルタ72に入力される。帰還形フィルタ72では、上記受信デジタルデータを基に擬似波形歪信号が生成され、この擬似波形歪信号は上記加算器70に供給される。加算器70では、上記加算器69から出力された合成信号から上記擬似波形歪信号が差し引かれ、これにより上記合成信号に含まれる波形歪成分が除去される。

【0056】このような構成であるから、フィルタ67、68の係数および帰還形フィルタ72の係数をそれぞれ符号間干渉が最小になるように制御することにより、フェージングの影響による受信データの波形歪みを低減することができ、これにより高品質の自動車通話を行なうことができる。また、ダイバーシティ受信回路は固定無線部FX5に設けられ、携帯無線部PS1には設けられない。このため、携帯無線部PS1の回路規模を小さなものにすることができ、これにより携帯無線部PS1の小形軽量化を維持してポータビリティの優れた携帯通話を行なうことができる。

【0057】(第5の実施例) 本実施例のデジタル自動車電話装置は、適応ダイバーシティ等化方式を採用した他のダイバーシティ受信回路を固定無線部FX5に設けたものである。

【0058】図5はその構成を示す固定無線部FX5の回路ブロック図であり、前記図4と同一部分には同一符号を付してある。同図において、第1および第2の固定アンテナ11、12により受信された各無線信号は、それぞれ受信回路13、24で周波数変換されたのち検波回路62、64で検波され、さらにフィルタ67、68に通されたのち加算器69に入力されて、ここで相互に合成される。そして、この合成された受信ベースバンド信号は、白色化フィルタ73により白色化处理されたのち最尤系列推定器74に入力される。この最尤系列推定器74では、上記白色化处理された受信ベースバンド信号を基に、統計的に最も確からしい受信データが推定さ

れ出力される。

【0059】このような構成により、フェージングの影響による入力電圧の低下や、受信データの波形歪みを低減することができ、これにより高品質の自動車通話を行なうことが可能となる。また、この実施例においても、ダイバーシティ受信回路は固定無線部FX5に設けられ、携帯無線部PS1には設けられない。このため、携帯無線部PS1の回路規模を小さなものにすることができ、これにより携帯無線部PS1の小形軽量化を維持してポータビリティの優れた携帯通話を行なうことができる。

【0060】(第6の実施例) 前記各実施例では、いずれも携帯無線部にはフェージング対策手段をまったく設けない場合について述べた。しかし、移動速度が遅いとはいっても、携帯通話の場合にも周辺の通話環境などによってはフェージングの影響を受けることが避けられない。そこで、本実施例のデジタル自動車電話装置では、携帯無線部PS1にもアンテナ切替ダイバーシティ方式などの簡易なフェージング対策手段を設けるようにしている。

【0061】図6は、その構成の一例を示す携帯無線部PS2の回路ブロック図である。本実施例の携帯無線部PS2は、第1および第2の携帯アンテナ81、82を備えている。第1の携帯アンテナ81により受信された無線信号は、アンテナ共用器83を経たのち切替スイッチ84を介して受信回路85に入力され、ここで周波数シンセサイザ92により発生された受信局部発振信号とミキシングされて中間周波信号に周波数変換される。一方第2の携帯アンテナ82により受信された無線信号は、受信回路86において周波数シンセサイザ92により発生された受信局部発振信号とミキシングされて中間周波信号に周波数変換される。

【0062】また、本実施例の携帯無線部PS2は包絡線比較回路(COMP)91を有している。この包絡線比較回路91では、上記第1および第2の携帯アンテナ81、82により受信された各無線信号がそれぞれ包絡線検波され、その検波出力レベルが比較される。そして、この比較結果をもとに受信レベルの大きい側の受信中間周波信号を選択するべく切替制御信号が発生され、切替スイッチ87に供給される。

【0063】このため、切替スイッチ84は切り替わり、これにより受信レベルの大きい側の受信中間周波信号が選択出力される。この選択出力された受信中間周波信号は、切替スイッチ88を介してA/D変換器89に入力され、ここでデジタル信号に変換されたのちデジタル復調回路90に入力され、ここで受信デジタルベースバンド信号に復調される。そして、この受信デジタルベースバンド信号は、図1に示した場合と同様にTDM A回路30に供給される。なお、切替スイッチ93は、送信回路から出力された無線送信信号を第1の携

帯アンテナ81へ供給するか、または固定無線部の固定アンテナに供給するかを切り換えるものである。

【0064】このような構成であるから、携帯無線部PS2を単独で使用して車外で携帯通話を行なう場合には、次のような受信動作が行なわれる。すなわち、車外にて携帯通話を行なう場合には、図示しない着脱検出部により携帯無線部PS2が固定無線部から取り外されていることが検出される。このため、制御回路により各切替スイッチ84、88、93はそれぞれ携帯無線部PS2側に切替設定される。すなわち、図6に示した切替状態に設定される。

【0065】さて、この状態で発着信が発生し、これにより図示しない基地局との間に無線リンクが形成されて装置が通話状態になったとする。このとき基地局から送られた無線信号は、携帯無線部PS2の第1および第2の携帯アンテナ81、82によりそれぞれ受信されたのち、受信回路85、86で受信中間周波信号に周波数変換される。このとき、包絡線比較回路91では、上記第1および第2の携帯アンテナ81、82により受信された無線信号がそれぞれ包絡線検波されてその検波出力レベルの大きさが比較される。そして、この比較結果に応じて、受信レベルの大きい側の受信中間周波信号を選択するべく切替スイッチ87の切替制御が行なわれる。このため、いま仮にフェージングの影響により第1および第2の携帯アンテナ81、82により受信された各無線信号のうち選択中の無線信号の受信レベルが著しく低下しても、切替スイッチ87は受信レベルの大きい側に切り替わってその受信中間周波信号が選択出力される。図6では第1の携帯アンテナ81により受信された信号が選択されている状態を示している。

【0066】そうして選択された受信中間周波信号は、A/D変換器89でデジタル信号に変換されたのち直交復調器などを用いたデジタル復調回路90で復調され、しかるのちTDMA回路30以降の回路に順次入力されて、これにより受話信号が再生される。

【0067】このように本実施例であれば、携帯無線部PS2にアンテナ切替ダイバーシティ受信回路を設け、この回路により2つの携帯アンテナ81、82により受信された信号のうちから受信レベルが大きい側を選択するようにしているので、携帯無線部PS2を単独で使用して携帯通話を行なっている場合にフェージングが発生しても、その影響を低減して高品質の受話信号を再生することができる。また、上記ダイバーシティ受信回路を設けたことにより、ダイバーシティ受信回路を設けない場合に比べて、携帯無線部PS2の構成は大形化するが、アンテナ切替ダイバーシティ受信回路は構成が比較的簡易に実現できるため、携帯無線部PS2の構成の大形化は問題にならない程度に抑えることができる。

【0068】なお、本発明は上記各実施例に限定されるものではない。例えば、第1乃至第5の各実施例に示し

た固定無線部FX1～FX5の各構成と、第6の実施例に示した携帯無線部PS2の構成とを選択的に組み合わせ、これにより固定無線部および携帯無線部のいずれにもフェージング対策手段を有した装置を構成するようにしてもよい。

【0069】その他、着脱機構の構成や着脱状態検出手段の構成、携帯無線部および固定無線部の回路構成、フェージング対策手段の構成等についても、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

10 【0070】

【発明の効果】以上詳述したように本発明では、自動車などの移動体に固定的に設置される第1の無線通信機に、ダイバーシティ受信手段あるいは波形等化手段を設け、これらにより受信レベルが大きく波形歪みの少ない受信信号を再生するようにしている。また第2の無線通信機には、第3のアンテナを含む無線信号受信手段と、上記第1の無線通信機に対し第2の無線通信機が装着されているかまたは離脱されているかを判定するための着脱判定手段とを設けている。そして、この着脱判定手段により離脱されていると判定された状態では、上記第3のアンテナを含む無線信号受信手段により得られた受信信号を選択し、一方装着されていると判定された状態では上記第1の無線通信機のダイバーシティ受信手段あるいは波形等化手段により再生されかつ信号伝達手段を介して導入された受信信号を選択するようにし、これらの選択された受信信号に対し所定の受信復号再生処理を行なってアナログ通信信号を再生するように構成している。

20 【0071】したがって本発明によれば、フェージングの影響を十分に低減したうえで装置構成の簡単小形軽量化を実現し、これにより良好な通信品質とポータビリティとを兼ね備えた着脱分離形の移動無線通信装置を提供することができる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係わるデジタル自動車電話装置の構成を示す回路ブロック図。

【図2】本発明の第2の実施例に係わるデジタル自動車電話装置の構成を示す回路ブロック図。

40 【図3】本発明の第3の実施例に係わるデジタル自動車電話装置の固定無線部の構成を示す回路ブロック図。

【図4】本発明の第4の実施例に係わるデジタル自動車電話装置の固定無線部の構成を示す回路ブロック図。

【図5】本発明の第5の実施例に係わるデジタル自動車電話装置の固定無線部の構成を示す回路ブロック図。

【図6】本発明の第6の実施例に係わるデジタル自動車電話装置の携帯無線部の要部構成を示す回路ブロック図。

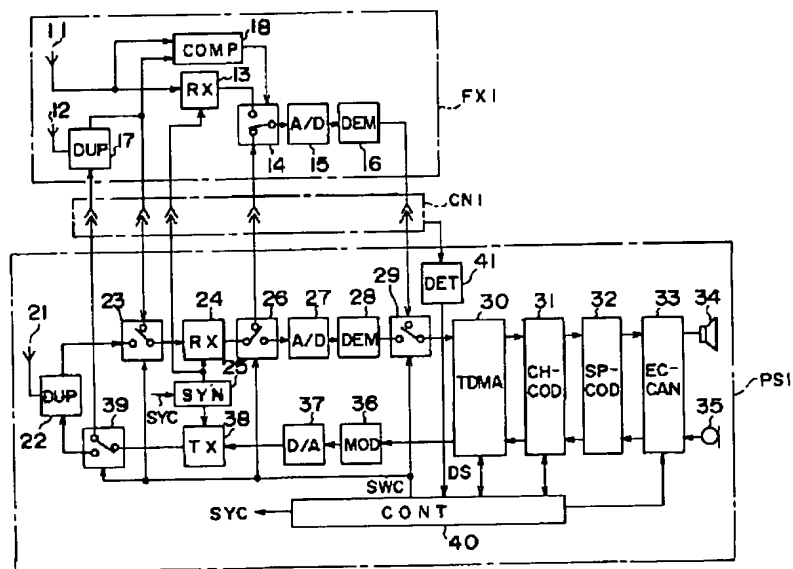
【図7】デジタルセルラ無線通信システムの一例を示す概略構成図。

50 【符号の説明】

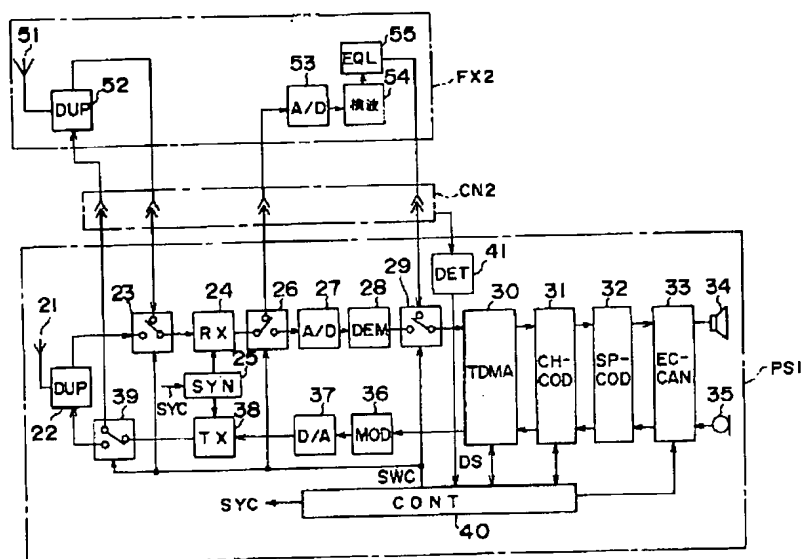
FX1~FX5…固定無線部
 PS1, PS2…携帯無線部
 CN1, CN2…コネクタ
 11…第1の固定アンテナ
 12…第2の固定アンテナ
 13, 24, 85, 86…受信回路
 14, 23, 26, 29, 39, 65, 84, 87, 88, 93…切替スイッチ
 15, 27, 53, 61, 63, 89…A/D変換器
 16, 28, 90…デジタル復調回路 (DEM)
 17, 22, 52, 83…アンテナ共用器 (DUP)
 18, 91…包絡線比較回路 (COMP)
 21…携帯アンテナ
 25, 92…周波数シンセサイザ (SYN)
 30…TDMA回路
 31…誤り訂正符号復号回路 (CH-COD)
 32…音声符号復号回路 (SP-COD)
 33…エコーキャンセラ (EC-CAN)

34…スピーカ
 35…マイクロホン
 36…デジタル変調回路 (MOD)
 37…D/A変換器
 38…送信回路
 40…制御回路 (CONT)
 41…着脱検出部 (DET)
 51…固定アンテナ
 54, 62, 64…検波回路
 55…適応波形等化回路 (EQL)
 66, 71…判定回路
 67, 68…フィルタ
 69, 70…加算器
 72…帰還形フィルタ
 73…白色化フィルタ
 74…最尤系列推定器
 81…第1の携帯アンテナ
 82…第2の携帯アンテナ

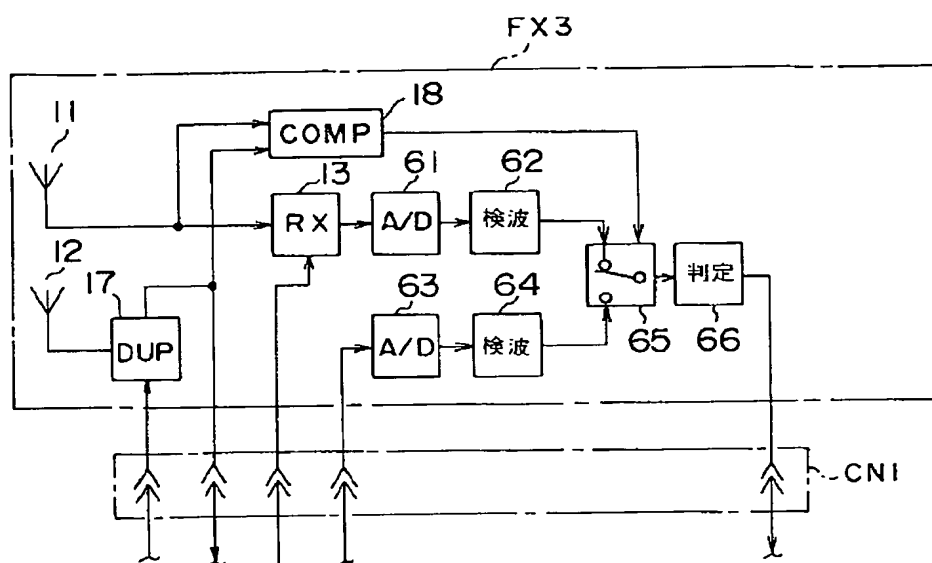
【図1】



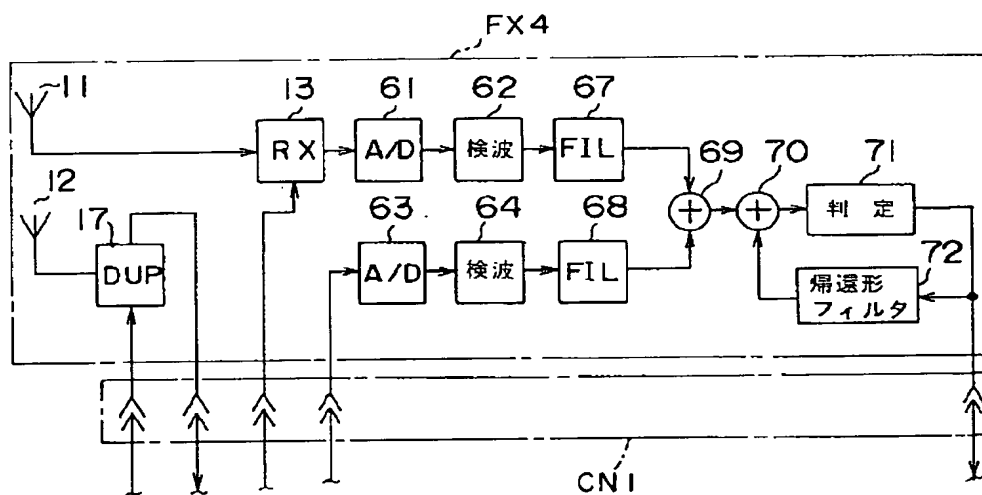
【図2】



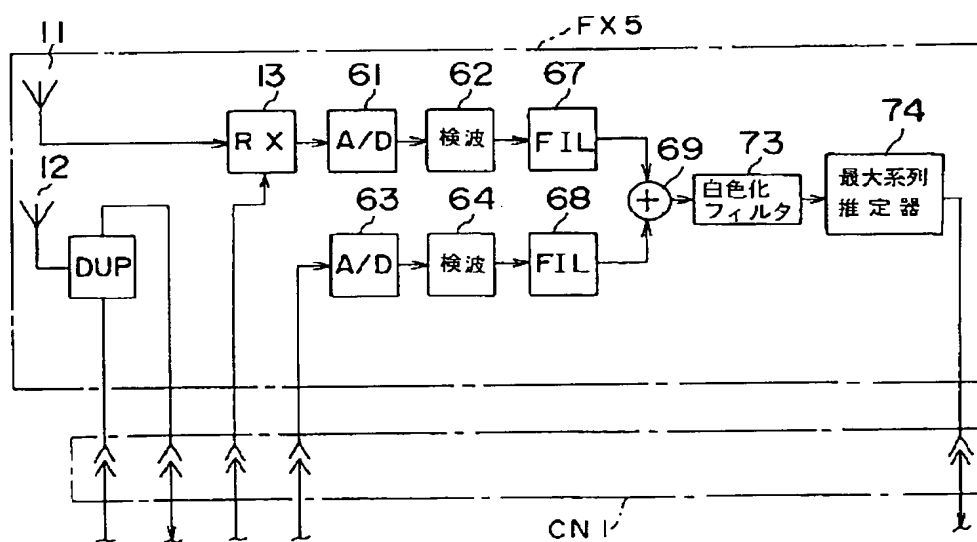
【図3】



【図4】



【図5】



【图 7】

